Herrn Professor Boodin
als Gegengabe ergebenst überreicht
vom
Verf.

A 000 051 155 0
UC SOUTHERN REGIONAL LIBRARY FACILITY

Naturphilosophie
und
Weltanschauung

Von

Lic. Dr. Fr. R. Lipsius
Privatdozent der Philosophie an der Universität Leipzig

Alfred Kröner Verlag in Leipzig
1918

Naturphilosophie und Weltanschauung

Von

Lic. Dr. Friedrich Reinhard Lipsius

Privatdozent der Philosophie an der Universität Leipzig

Alfred Kröner Verlag in Leipzig

1918

Meiner lieben Frau

2090437

Vorwort.

Die Ausführungen der vorliegenden Schrift sind in einem doppelten Sinne unmodern. Ihr Verfasser wagt es, als „Weltanschauungsphilosoph" aufzutreten in einer Zeit, in der die Philosophie nur noch als Erkenntnislehre und Ethik Anerkennung findet, und ebenso wird seine Ablehnung des physikalischen Relativitätsprinzipes ihn in den Augen vieler als rückständig erscheinen lassen. Aber die erneute eindringende Beschäftigung mit dieser Aufsehen erregenden Theorie, die, wenn sie der Wirklichkeit entspräche, in der Tat unser Weltbild völlig umgestalten würde, hat die Bedenken, denen er schon in seinem 1913 erschienenen Buche: „Einheit der Erkenntnis und Einheit des Seins" Ausdruck gegeben hat, nicht beseitigt, sondern im Gegenteile verstärkt. Er kann sich deshalb der Reihe derjeniger Philosophen, die sich sofort zu der neuen Lehre bekannten und in ihr eine Bestätigung gewisser Sätze der kritischen Philosophie erblickten, nicht anschließen.

Im Unterschiede von der älteren Schrift des Verfassers hat die neue die „allgemeine Relativitätstheorie", die nicht nur gleichförmige, sondern auch beschleunigte Bewegungen umfaßt und das Problem der Gravitation von ihrem Standpunkt aus zu lösen unternimmt, in den Rahmen der Erörterung gezogen. Überhaupt war es des Verfassers Absicht, die schon früher behandelten Fragen wieder aufzunehmen und weiter zu führen. Auf die Kritik der Kantischen Erkenntnislehre, die den ersten Teil des vorhin erwähnten Buches der Hauptsache nach ausfüllt, kann er diesmal einfach zurückverweisen. Immer noch scheint ihm der Kantische Dualismus, der die „Erscheinung" und das „Ding an sich" ebenso schroff voneinander scheidet wie die „Form" und den „Stoff"

der Erkenntnis, unhaltbar. Im Gegensatze zum Standpunkt der „Transzendentalen Ästhetik" ist es vielmehr seine Überzeugung, daß zwar die anschaulichen Elemente des Raumes und der Zeit der Auffassungsweise des Subjektes angehören, nicht aber die in Raum und Zeit sich spiegelnde Ordnung der Wirklichkeit. Aber diese objektive Ordnung kann nun allerdings nicht mehr die eines äußeren Neben- und Nacheinander von Dingen sein, sondern muß auf der inneren Wechselbeziehung der den Kosmos aufbauenden Tätigkeiten beruhen.

Indem die vorliegende Arbeit mit diesem Gedanken entschiedener Ernst macht als die vor einem Lustrum erschienene, erblickt sie die Probleme der Naturphilosophie und der Metaphysik in einem veränderten Lichte. Das Weltbild der mechanistischen Naturwissenschaft verliert den letzten Rest seiner metaphysischen Bedeutung. Der Mechanismus behält zwar — daran muß trotz der starken Gegenströmung in der modernen Physik festgehalten werden — als wissenschaftliche Forschungsregel und unentbehrliche „Vordergrundsansicht" dauernden Wert; aber die von ihm verwandten Begriffe der Masse und der Kraft sind, ebenso wie der abgeleitete Begriff der Energie, lediglich Denkmittel, die innerhalb des Bereiches unserer Anschauung Sinn und Geltung besitzen. Sie gleichen Gefäßen, in denen wir den lebendigen Fluß des Geschehens einfangen und zum Erstarren bringen. Wenn deshalb die in ihrer Art geniale Fiktionentheorie behauptet, alles Erkennen sei ein Verkennen der Wirklichkeit, so enthält dieser Gedanke einen unbestreitbaren Wahrheitskern. Aber auch abgesehen hiervon sind die modernen, wenngleich, wie der Verfasser glaubt, einseitigen Lösungen des Erkenntnisproblemes durch ein starkes Band mit dem metaphysischen Voluntarismus verknüpft, auf dessen Boden sich die vorliegende Arbeit stellt, und der deshalb vielleicht doch nicht so ganz unzeitgemäß sein möchte, wie es im ersten Augenblicke erscheint.

Das Nähere hierüber mag in den folgenden Ausführungen nachgelesen werden. Der Titel der Schrift will ausdrücken, daß sie die Probleme der allgemeinen Weltanschauung in engem Zusammenhange mit den naturphilosophischen behandelt, ohne dabei

etwa alle Philosophie in Naturphilosophie aufgehen zu lassen. Vielleicht hätte: „Protophysik und Metaphysik" ihren Inhalt noch genauer zum Ausdrucke gebracht. Denn von den naturphilosophischen Problemen sind nur diejenigen behandelt, die für die Grundlegung der Metaphysik von entscheidender Wichtigkeit sind. Aus diesem Grunde wurden nur die philosophischen Vorfragen der Physik berücksichtigt, nicht aber diejenigen der Biologie. Die Fragen nach der Entstehung des Lebens und der Entwickelung des Organischen gehören zwar auch zu den allgemeinen Weltanschauungsfragen, sie empfangen aber ihr Licht erst von der Erkenntnislehre und Protophysik her.

Dagegen schien es unumgänglich, die Stellung des metaphysischen Voluntarismus zur Ethik und Religionsphilosophie wenigstens in den Umrißlinien zu zeichnen, wobei zur Ergänzung auf die Abhandlung des Verfassers über „Johannes Volkelt als Religionsphilosoph" verwiesen sei. Der im letzten Abschnitte behandelte Gegensatz des Idealismus und des Voluntarismus — oder mit Nietzsche zu reden, der apollinischen und der dionysischen Philosophie — wurde indessen nicht bis in seine letzten Ausläufer hinein verfolgt: Das Bekenntnis zur Willensphilosophie scheint nicht nur in der Ethik, sondern auch in der Politik zu einer bestimmten Stellungnahme zu drängen, deren Recht oder Unrecht in diesem Zusammenhange nicht geprüft werden sollte, so sehr die Zeitlage dazu auffordern mag.

Bremen, Ostern 1918. F. R. L.

Inhalt.

I. Weltanschauung — Seite

1. Weltanschauung und Persönlichkeit 1
2. Weltanschauung und Wissenschaft 10
3. Weltanschauung und Wirklichkeit 17

II. Naturphilosophie

1. Aufgaben der Naturphilosophie 32
2. Richtungen der Naturphilosophie 39
3. Die Axiome der Mechanik 45
4. Das Prinzip der Trägheit 53
5. Die Materie 62
6. Energetik und Kinetik 71
7. Die Relativitätstheorie 81
8. Anschauliche Hypothesen 102

III. Willensmetaphysik

1. Natur und Geist 112
2. Raum und Zeit 124
3. Voluntarismus und Intellektualismus 133

I. Weltanschauung.

1. Weltanschauung und Persönlichkeit.

In dem Doppelworte Weltanschauung liegt eine gleichzeitige Beziehung auf das All und auf das Ich. Seit den Tagen, da der Milesier Thales den Urstoff der Dinge suchte, haben es die Philosophen als ihre eigentliche Aufgabe angesehen, ein Bild des Universums zu zeichnen. Die Welt als Ganzes und als Einheit anzuschauen, darauf war von Anfang an ihr Streben gerichtet. Darum ist alle Philosophie von Haus aus monistisch. Denn wer die Welt in beziehungslose Teile spaltet, der hat sie zerstört, der nimmt dem Begriffe des Universums seinen Sinn und der Philosophie als Weltanschauungslehre ihr Daseinsrecht. Vom Chaos gibt es keine Weltanschauung, und auch dem gelehrten Forscher mangelt sie, der über den Teilen das Ganze aus den Augen verliert.

Das All spiegelt sich im Ich. Nicht im Ich der sinnlichen Empfindung, dem die Wirklichkeit als ein buntes Spiel kaleidoskopisch wechselnder Erlebnisse erscheint, sondern im Ich des verknüpfenden Denkens, das die Eindrücke der Dinge in die Einheit seines Bewußtseins aufnimmt. Denn die Einheit der Welt ist keine unmittelbar gegebene, und das Weltbild der Philosophie ist kein einfacher Abdruck der Wirklichkeit sondern eine Neuschöpfung der Welt in der Werkstatt des Geistes. Erst der Geist verwandelt das Sinnenchaos in den Gedankenkosmos.

Weltanschauung ist Weltdeutung. Das Unbekannte aber deuten wir nach dem Bekannten und deuten es darum einseitig. Die jonischen Denker wollten die Welt als Wasser, als Luft, als Feuer begreifen. Sie meinten das Wesen aller Dinge zu erfassen und redeten in Gleichnissen. Anstatt sich ganz von der sinnlichen Empfindung zu lösen, hafteten sie am Schema einer bestimmten Erscheinung. Aber auch Pythagoras, der die Zahl, Anaxagoras, der den Geist, Platon, der die Idee zum Seinsprinzip erhob,

deutete das Ganze nach dem Teile. Sie alle sahen die Welt im Lichte der Vernunft und vermenschlichten das All. Solche Vermenschlichung ist, wollen wir überhaupt die Welt als Ganzes schauen, unvermeidlich. Selbst die Eleaten, denen die Wirklichkeit nur das ungeteilte, ewig sich selber gleiche Sein war, haben wenigstens die Einheit des Bewußtseins auf sie übertragen. Keine Philosophie kann sich dieser Notwendigkeit entziehen; keine, die ihr eigenes Lebensgesetz kennt, kann es auch nur wollen. Darum zeigt jede Philosophie in ihrem Gewebe nicht nur eine Kette logischer Schlüsse, sondern auch einen überlogischen Einschlag.

Den Zusammenhang von Charakter und Weltanschauung hat ein feinsinniger Philosoph aus der Schule Kants in wiederholten Untersuchungen beleuchtet[1]): Von entscheidender Bedeutung für den Kampf um die Weltanschauung ist schon der Umstand allein, daß ein großer Teil der Menschen von Natur dazu neigt, im gewohnten Geleise zu verharren, ein anderer sich blindlings dem anzuschließen pflegt, der die neueste Weisheit auf den Markt bringt und sie am lautesten anpreist, während nur wenige befähigt oder willens sind, sich durch den Urwald fremder Meinungen den Weg zum Lichte der eigenen Überzeugung zu bahnen. Lassen wir aber die Nachbeter erborgter Weisheit außer Betracht und beschäftigen uns nur mit den Selbstdenkern, so sind es wiederum tiefgreifende Unterschiede der persönlichen Veranlagung, die den einen zum heftigen Gegner, den anderen zum nicht minder eifrigen Vorkämpfer der Metaphysik werden lassen.

Dem Skeptiker dünkt es ein müßiges und vergebliches Unterfangen, das innere Wesen und die letzten Gründe alles Seins und Geschehens erforschen zu wollen. Entweder zieht er es vor, sich im Leben zu betätigen, anstatt über die Rätsel des Lebens nachzugrübeln, oder er hält eine einzige sichere Beobachtungstatsache für wertvoller als alle kühnen und geistreichen aber haltlosen Vermutungen über den Zusammenhang von Gott und Welt, von Geist und Natur. Forscher, die auf ihrem Sondergebiete Hervorragendes leisten, weisen nicht selten den Versuch, ein Gesamtbild der Wirklichkeit zu zeichnen, mit Entschiedenheit ab. Scheint es doch, als führe die Geschichte der Philosophie mit ihrer langen Reihe einander ablösender Systeme selbst schon

den überzeugenden Beweis für die Vergeblichkeit aller Bemühungen um die Lösung des Welträtsels.

Was der Skeptiker an kritischer Vorsicht und Zurückhaltung zuviel besitzt, das hat der Dogmatiker zu wenig. Er kennt keine Zweifel an der Tragkraft der menschlichen Erkenntnisfähigkeit im allgemeinen und an der Sicherheit der eigenen Ergebnisse im besonderen. Nur der enge Sehwinkel, unter dem er die Welt betrachtet, läßt nach seiner Meinung ein umfassendes und unverzerrtes Bild entstehen, und nicht eher ist er befriedigt, bis er sein ganzes wirkliches oder vermeintes Wissen in ein abgeschlossenes und lückenloses System scheinbar denknotwendiger Sätze gebracht hat.

Schon die Frage, ob wir überhaupt einer Weltanschauung bedürfen, und ob eine solche für uns erreichbar ist, kann also gar nicht in einer jedermann überzeugenden Weise beantwortet werden. Aber auch die inhaltliche Verschiedenheit der metaphysischen Lehrgebäude entspringt der Mannigfaltigkeit der Individualitäten. Seine ursprüngliche Stellung zu den Dingen, nicht eine nachträgliche Erfahrung macht den einen zum Monisten, den anderen zum Dualisten. Nicht für jede Geistesart ist das Bedürfnis nach einheitlichem Abschlusse des Weltbildes gleich groß. Was dem Monisten als eine unabweisbare logische oder ästhetische Forderung erscheint, darin sieht der Dualist eine Vergewaltigung der Tatsachen; und wenn jener das eigene Ich dem allgemeinen Zusammenhange von Ursachen und Wirkungen willig einordnet, glaubt dieser die denkende und handelnde Persönlichkeit dem Naturmechanismus entheben und die geistigen Werte des Guten, Wahren und Schönen in einem überweltlichen Grunde verankern zu müssen. Hat aber der metaphysische Hauptgegensatz eine psychologische Wurzel, so werden die großen Typen des Denkens auch künftig wiederkehren, wie sie bisher in wechselnder Verkleidung immer aufs neue erschienen sind. Kein Fortschritt der Erkenntnis kann endgültig zwischen ihnen entscheiden. Die Metaphysik ist wirklich ein Kampfplatz, auf dem kein Streiter je einen entscheidenden Sieg errang oder in Zukunft erringen wird.

Alle Erkenntnis, das ist die Überzeugung der modernen Wissenschaft und Philosophie, stammt aus der Erfahrung. Wohl suchen Leibniz und Kant gegen Locke und Hume zu zeigen,

daß ohne die Ausrüstung unseres Verstandes mit einem Stamme ihm ursprünglich innewohnender Begriffe keine Erfahrung möglich sei, nach der „Kritik der reinen Vernunft" aber bleibt auch der Erkenntnisapparat ohne den Empfindungsstoff ein leergehendes Mühlwerk: die Welt der wissenschaftlichen Erkenntnis ist die Welt der Erscheinungen; von den Dingen an sich gibt es keine Erfahrung und darum auch kein Wissen, sondern nur ein Glauben. Nicht nur die Religion, sondern auch die Philosophie hat ihre Glaubenssätze. Hume, der den Substanzbegriff zerstört, lehrt einen praktischen Glauben an die Außenwelt; Kant, der Kritiker der rationalen Theologie, einen moralischen Glauben an Gott, Freiheit, Unsterblichkeit. Ob dies die einzig möglichen Formen des philosophischen Glaubens sind, und inwiefern er sich vom religiösen Glauben unterscheidet, sei vorläufig dahingestellt. Stets aber sind Glaubensurteile Werturteile. In ihnen kommt das Gefühl, nicht der Verstand zu Worte. Der Forscher hat sein Ich zum Schweigen und die Dinge zum Reden zu bringen; dem Metaphysiker ist sein Ich das Maß aller Dinge. Im Tempel der Wissenschaft duldet das steinerne Bild der Tatsache keine andere Gottheit neben sich; Religion und Philosophie errichten ihre Altäre den Wünschen des menschlichen Herzens. Darum fordern wir von ihren Priestern und Weisen Duldung und freien Spielraum für die Vielheit der Konfessionen und Systeme. Wo der Augenschein richtet, ist das Gefühl ein schlechter Anwalt. Im Jenseits der Erfahrung aber können wir den Rat des Spinoza, die Dinge weder zu belachen noch zu beweinen, sondern zu begreifen, nicht mehr befolgen. Hier tritt vielmehr der Satz Fichtes in Kraft: Was für eine Philosophie man habe, hängt davon ab, was man für ein Mensch ist; ein Ausspruch, der auch dann noch richtig bleibt, wenn man sich nicht zur Freiheitslehre des transzendentalen Idealismus bekennt. Wir sind keine reinen Vernunftwesen und sind es am wenigsten als Philosophen, die nicht nur eine Weltanschauung, sondern vor allem auch eine Lebensanschauung suchen und deren ichbestimmte Lebensphilosophie ihrerseits auf das allgemeine Weltbild zurückwirkt. Denn die scheinbar fernsten Dinge sind für uns die nächsten, und die Probleme der Metaphysik berühren uns tiefer als manche Fragen der Psychologie.

Freilich trifft das angeführte Wort Fichtes nur mit Einschränkung zu. Auch in der Philosophie, und zwar gleicherweise in der Ethik wie in der Metaphysik, können Werturteile nicht allein über Wahrheit und Irrtum befinden. Zweifellos ist dort, wo die Metaphysik mit kühler Logik zu schließen meint, vielfach schon das Gefühl beteiligt, und es mag sehr schwer sein, überall die rationalen von den emotionalen Elementen des Gedankens zu scheiden. Gleichwohl sind es oft genug rein objektive und keineswegs immer nur subjektive Gründe, die für den Philosophen ausschlaggebend in die Wagschale fallen. Gibt es doch, wie jeder Geschichtsschreiber der Philosophie einräumen muß, zum mindesten eine Lösung des Welträtsels, die heute wissenschaftlich erledigt ist: das ist der Materialismus: Wie aus dem Stoffe der Geist, aus dem Dasein das Bewußtsein, aus dem Außer- und Nebeneinander der Dinge die sich selbst gegebene Innerlichkeit hervorgehen könne, das vermag kein Verstand der Verständigen einzusehen. Der Agnostiker wird freilich antworten, das Umgekehrte sei nicht im geringsten begreiflicher, und damit falle der Spiritualismus als wissenschaftlich berechtigtes System gleichfalls dahin. Wie Kant gezeigt habe, verwickele eben jeder Versuch unseres Denkens, über die Erscheinungen hinaus in das Reich der Dinge an sich vorzudringen, in unvermeidliche Widersprüche.

Ob wirklich alle Wege in die Irre führen, bleibe zunächst dahingestellt. Genug, daß auch der kritische Philosoph die metaphysischen Systeme mit dem Maßstabe der Logik mißt, und gerade deshalb, weil sie seinen Ansprüchen an tatsächliche Begründung und strenge Folgerichtigkeit nicht genügen, dazu geführt wird, sie alle zu verwerfen. Doch will selbst der kritische Idealismus die Metaphysik nicht in jedem Sinne beseitigt wissen. Kant, der sie einem pfadlosen Ozeane vergleicht, bestimmt doch mit Hilfe der aller Erfahrung zuvorkommenden Formen des Erkennens und Handelns die metaphysischen Anfangsgründe der Natur- und Moralwissenschaft. Für die Metaphysik als Weltanschauungslehre scheint zwar in seinem eignen Systeme kein Platz; aber die Überzeugung, daß sie, so verstanden, auf den Namen einer Wissenschaft keinen Anspruch erheben könne, verträgt sich bei Kant mit dem Glauben an die Unverwüstlichkeit ihrer Lebenskraft. Würde sie

doch, seiner Meinung nach, auch dann noch zurückbleiben, wenn die übrigen Wissenschaften „insgesamt in dem Schlunde einer alles vertilgenden Barbarei verschlungen werden sollten."

In der Tat ist die Sehnsucht nach einer metaphysischen Deutung der Welt unausrottbar, und es wäre falsch, wollte man in diesem Wunsche lediglich eine Verirrung des menschlichen Geistes erblicken. Nur muß die Metaphysik mit einem anderen Maßstabe gemessen werden wie die einzelwissenschaftliche Forschung. Ihre Bedeutung für den Menschen ist bis zu einem gewissen Grade unabhängig von der Sicherheit ihrer Ergebnisse. Mangelt ihren Lehren die zwingende Kraft des logischen Beweises, so bleibt ihr doch nach wie vor das Amt, als Seherin die Geheimnisse des Daseins in symbolischer Rede zu verkünden; und ist sie gleich unfähig, das Bild der Isis restlos zu entschleiern, so kann sie uns doch die Gestalt der allwaltendenden Mutter Natur in ihren Umrissen ahnen lassen. Daß sie damit noch eine notwendige Aufgabe zu erfüllen hat, wird auch innerhalb der kritischen Schule zugegeben. Ohne Metaphysik, meint beispielsweise ein jüngerer Kantianer, sei die menschliche Kultur schlechthin unmöglich, weil ihr in diesem Falle die Bindung an einen absoluten Wert und die Beziehung auf eine abschließende und zusammenfassende Einheit fehlen würde. So erhalte also die Kulturarbeit erst durch die Metaphysik ihren letzten Sinn. Freilich sei das System der Metaphysik ein Gewebe tiefer und unaufhebbarer Paradoxien. Denn es beruhe auf dem Versuche, „das Absolute gedanklich zu erfassen". Im Begriffe des Absoluten aber vereinige sich alles, was sich in der Erfahrung ausschließe und widerspreche. Müsse doch das Absolute entweder als Geist oder als Stoff oder als Identität beider gedacht werden. Im ersten und zweiten Falle werde die eine Seite der Wirklichkeit zu Gunsten der anderen vergewaltigt, im dritten aber der Vernunft ein unvollziehbarer Gedanke zugemutet. Auch sei es unmöglich, das Verhältnis des Absolut-Unendlichen zum Relativ-Endlichen auf eine rationale Formel zu bringen.[2])

Alles das sind nun keine neuen Einwände, und bemerkenswert an diesen Ausführungen ist nur das Geständnis, daß trotz ihres problematischen und paradoxalen Charakters die Metaphysik nicht preisgegeben werden könne. Dennoch wird es man-

chem unvereinbar dünken, eine Weltanschauung mit voller Überzeugung vertreten und gleichzeitig das nicht minder gute Recht eines ganz entgegengesetzten Weltbildes anerkennen zu sollen. Denn man kann offenbar nicht Metaphysik überhaupt, sondern man muß eine ganz bestimmte Metaphysik haben. Steht aber, von einer höheren Warte aus betrachtet, jede denkbare Metaphysik der absoluten Wahrheit gleich nahe, so steht ihr auch eine jede gleich fern. Und gibt es keine endgültige und allgemeinverbindliche Entscheidung zwischen den metaphysischen Systemen, so wird die Metaphysik zur Begriffsdichtung und zum Weltenmythus und kann ernste wissenschaftliche Köpfe nicht befriedigen. Nur wenn der Geist sich einmal intellektuelle Ferien gönnt, mag er sich an dem Gaukelwerk der metaphysischen Träume ergötzen. Versagt aber andererseits die Philosophie im Angesicht ihrer höchsten Aufgaben, so hat der Skeptizismus das letzte Wort.

Indessen ist dieses Endergebnis nicht unvermeidlich. Ihre eigentliche Stelle haben die Werturteile im Vorhofe der Philosophie. Ob ich eine Weltanschauung wähle oder „wegen der Dunkelheit der Sache und der Kürze des menschlichen Lebens" für meine Person darauf verzichte, das Wesen der Dinge ergründen zu wollen; ob ich die Metaphysik zum Feuertode verdamme oder ihr als der Königin aller Wissenschaften huldige, darüber entscheiden Gründe vorlogischer Natur. Aporien und Antinomien, auf die das Denken stößt, können es an und für sich immer nur dazu zwingen, den gerade eingeschlagenen Weg zu verlassen. Wenn ich den Zweifel über das ganze Gebiet der ontologischen Probleme ausdehne, so gehorche ich einer psychologischen, keiner logischen Notwendigkeit. Nicht einmal die Einsicht in den widerspruchsvollen Charakter aller bisherigen Lösungen wäre für die Metaphysik selbst unbedingt tödlich. Ausschlaggebend ist vielmehr die vorhandene Energie des Denkens, die entweder durch seine Mißerfolge aufgezehrt, oder durch sie zu immer höherer Arbeitsleistung angespannt wird. Denn ein strenger Beweis dafür, daß das Ziel der Metaphysik utopisch ist, läßt sich nicht führen.

Der Hinweis auf die im Begriffe des Absoluten enthaltenen Widersprüche ist hier nicht entscheidend. Das Unbedingte und Unendliche liegt freilich jenseits der Grenze des Begreiflichen.

Der alte Satz: finitum non capax infiniti wird immer in Geltung bleiben. Aber es ist ein Irrtum, daß die Metaphysik es ausschließlich mit dem Absoluten, das für sie nur einen Grenzbegriff darstellt, zu tun habe. Die Frage, ob der Stoff eine Erscheinung des Geistes oder umgekehrt der Gedanke eine Funktion des Gehirnes ist, führt weder in Unendlichkeitsspekulationen hinein, noch dürfte sie sich als schlechterdings unlösbar erweisen.

Zum Skeptiker, Dogmatiker oder Agnostiker wird man also nicht durch rein verstandesmäßige Erwägungen. Ebensowenig zum Monisten oder Dualisten. Denn wenn die Triebfedern der Philosophie im Streben nach Erkenntniseinheit liegen, dann bedeutet der Dualismus ein Erlahmen des philosophischen Grundtriebes selbst, gleichgiltig, ob dieser Trieb von vornherein nur schwach entwickelt war, oder ob er sich im Kampfe mit entgegengesetzten religiösen und wissenschaftlichen Tendenzen nicht rein durchsetzen konnte. Der Dualismus ist eine Vordergrundsansicht, hinter der stets eine monistische Philosophie verborgen liegt. So gibt es für Descartes nur eine einzige wirkliche Substanz; Körper und Geist, die ausgedehnte und die denkende Substanz, sind nur im uneigentlichen und übertragenen Sinne Substanzen, denn sie haben ihren Daseinsgrund nicht in sich selber. Infolgedessen bedarf es nur eines Schrittes, um vom Standpunkte des Descartes auf den des Spinoza hinüberzugelangen, dessen Monismus Friedrich Heinrich Jakobi für das einzig folgerichtige philosophische System ansah.

Doch ist der Monismus in Wahrheit kein abgeschlossenes System, sondern ein Postulat unseres Denkens. Er ist der reine Ausdruck der philosophischen Grundforderung. Der von Anhängern wie Gegnern mit soviel Erbitterung geführte Streit um den Monismus muß deshalb solange ergebnislos bleiben, als man auf beiden Seiten mit dogmatischen Behauptungen kämpft, anstatt sich klarzumachen, daß nur ein methodologischer Monismus wissenschaftliches Recht besitzt. Der methodologische Monismus bedeutet nichts anderes als die Fortsetzung des gleichen Verfahrens, dessen sich unser Denken schon im Bereiche der Erfahrungswissenschaften bedient. Denn alles Erkennen beruht darauf, daß wir die Tatsachen miteinander verbinden. Man könnte zwar

meinen, das Erste und Wichtigste sei die Feststellung der Tatsachen selbst. Hierin liegt aber eine unzulässige Abstraktion. Mit Sicherheit festgestellt ist eine Tatsache immer erst dann, wenn sie zu anderen in gesetzliche Beziehung gebracht ist. Eine völlig isolierte Tatsache verdiente ihren Namen überhaupt noch nicht. Das letzte Ziel der Wissenschaft ist deshalb die Einordnung des gesamten Wirklichkeitsbestandes in einen einzigen Zusammenhang von Ursachen und Wirkungen. Daß dieses Ziel, wenn auch nur in immer größerer Annäherung, erreichbar ist, läßt sich nicht beweisen.

Sätze, die unbeweisbar und gleichwohl für uns unaufgebbar sind, können entweder den Charakter von Axiomen oder den von Postulaten tragen. Der Monismus des Gesetzes ist offenbar keine axiomatische Wahrheit, da uns sein Gegenteil, eine pluralistische oder chaotische Welt, nicht schlechthin unvorstellbar ist. Es bleibt also nur übrig, ihn als wissenschaftliches Postulat oder als philosophischen Glaubenssatz zu betrachten. Postulat ist er im Hinblick auf das objektive Ziel der Forschung, das durch ihn sichergestellt werden soll, Glaube mit Rücksicht auf die subjektive Gewißheit, die er für den Forscher besitzt. Sein Gegenteil ist der Wunderglaube, der die Vernunft, mit Kant zu reden, um die Erfahrungsgesetze bringt und sie in eine bezauberte Welt versetzt, in der sie zu gar nichts nutze ist.

Damit ist zugleich der Begriff des philosophischen Glaubens näher umschrieben. Sein Inhalt besteht in einem Vernunftpostulate, das mit Kants praktischen Postulaten in formaler Hinsicht verwandt ist, aber eine viel umfassendere Bedeutung besitzt als diese. Kant wählt als Grundtatsache den a priori gewissen Geltungsanspruch des Sittengesetzes und leitet daraus die Trinität der Aufklärungstheologie, Freiheit, Unsterblichkeit, Gott ab. Es ist aber sehr zweifelhaft, ob Kants kategorischer Imperativ wirklich eine letzte Grundtatsache darstellt. Das Streben des Geistes, sich durch Vereinheitlichung seines Erlebnisinhaltes selbst als Einheit zu behaupten, werden wir dagegen als eine solche ansehen müssen. Aus diesem Streben erwächst die Forderung, alles Gegebene einem großen Zusammenhange einzuordnen, und der Glaube, daß sich diese Forderung aller Schwierigkeiten ungeachtet

müsse durchsetzen lassen. Natürlich würde sie niemals entstanden und niemals aufrecht zu erhalten sein, wenn ihr die Wirklichkeit nicht von vornherein entgegenkäme und sich ihr auch späterhin schließlich immer wieder fügte.

Auch dem religiösen Glauben, soweit er nicht bloß ein Akt des Fürwahrhaltens sondern des Vertrauens ist, eignet das gleiche trotzige Dennoch. Hierin liegt der Parallelismus zwischen ihm und dem Glauben der Philosophie. Keineswegs darf aus dieser Stilähnlichkeit des Unterbaues gefolgert werden, die Philosophie sei eine Freistatt für grundlose Annahmen und willkürliche Behauptungen. Wohl aber ist die letzte Voraussetzung jeder Philosophie eine Willensentscheidung. Die Philosophie wurzelt nicht in irrationaler Mystik, aber ihre Weltbilder stammen aus größerer seelischer Tiefe als sie der Verstand besitzt. Hinter einer Weltanschauung steht nicht nur eine Logik, sondern auch eine Persönlichkeit.

Soweit also die allgemeinen Grundlagen und Vorfragen der Philosophie in Betracht kommen, gibt die persönliche Einstellung des Philosophen dem Denken seine Richtung und dem Weltbilde seine Eigenart. Schon der Streit zwischen Materialismus und Spiritualismus aber ist nicht mehr rein willensmäßig zu entscheiden, so stark auch das Gefühl sein mag, das für die Selbständigkeit des Geistes und seiner Werte Zeugnis ablegt.

2. Weltanschauung und Wissenschaft.

Wenn die Philosophie nur die gleichsinnige Fortsetzung des alle Forschung bewegenden Einheitsstrebens der Vernunft ist, so scheint die Wissenschaft unmittelbar aus sich selbst heraus eine Weltanschauung erzeugen zu können. Wäre nicht die Aufgabe der Philosophie restlos gelöst, wenn ein universaler Geist am Ende der Tage das gesamte, der Menschheit überhaupt zugängliche Wissen in ähnlicher Weise zusammenfaßte, wie das Aristoteles, Leibniz oder Wundt in Hinblick auf das Wissen ihrer Zeit geleistet haben? Vorausgesetzt natürlich, die Einzelwissenschaften hätten zuvor ihre Arbeit getan, sodaß ihnen nichts mehr zu entdecken oder zu messen übrig bliebe.

Das griechische Altertum hat die Gleichung: Philosophie ist Wissenschaft, tatsächlich vollzogen. Platon und Aristoteles

betrachten die Mathematik, die Physik als Teilgebiete der Philosophie. Historisch angesehen ist die Philosophie die Mutter der besonderen Wissenschaften. Nach und nach hat sie ihre Töchter zur Selbständigkeit entlassen. Ihr jüngstes Kind, die Psychologie, hat sich erst in unseren Tagen für mündig erklärt. Die Psychologie steht innerlich in keiner näheren Beziehung zur Philosophie als etwa die Physik. Und wenn es wünschenswert sein mag, daß Philosophie und Psychologie miteinander in Fühlung bleiben, so gilt das gleiche von dem Verhältnis der Philosophie zur Naturwissenschaft. Ist aber die Geschichte der Philosophie die Geschichte ihrer fortschreitenden Auflösung in Einzelfächer, dann erleben wir darin, wie es scheint, das tragische Schauspiel ihrer Euthanasie. Die Mutterzelle stirbt, indem sie sich teilt. Der Weltweise muß dem Experimentator das Katheder räumen. Selbst Philosophen von Fach haben gelegentlich diese nihilistische Folgerung gezogen.

Gleichwohl erhebt der platonisch-aristotelische Begriff der Philosophie selbst hiergegen Einspruch. Liebe zur Weisheit sieht Platon nicht in einer auf die sinnliche Erscheinung gerichteten Tätigkeit, sondern allein in der Beschäftigung mit dem wahren und unvergänglichen Sein der Dinge. Der Stagirit aber kennt neben der allgemeinen noch eine besondere und eigentliche Wissenschaft der Philosophie: Das ist die Theologie oder „erste" Philosophie, wie sie noch bei Descartes heißt. Sie führt heute den scheinbar so andeutungsreichen, im Grunde aber sehr harmlosen, zufällig entstandenen Namen der Metaphysik.

Als Metaphysik ist die Philosophie ins Leben getreten. Ihre ältesten Adepten haben die umfassendsten Probleme zuerst in Angriff genommen und die Frage nach dem Wesen des Weltstoffes mit kühnem Wagemut beantwortet. Nachdem sich nun vom ursprünglichen Organismus des Wissens zahlreiche Sprosse gelöst haben, bleibt als Kern wiederum die Prinzipienlehre zurück, die Wissenschaft vom Wesen und von den Gründen des Seins. Denn beides läßt sich nicht voneinander trennen: wer das innerste Wesen der Wirklichkeit durchschaut, der erfaßt auch den letzten Grund alles Geschehens.

Die Einzelwissenschaften geben auch in ihrer Gesamtheit keine Weltanschauung. Sie messen den Umkreis der Erfahrung aus, und wenn sie ihn mit ihren Hypothesen scheinbar überschreiten, so halten sie doch an der Forderung fest, das vermutungsweise Erschlossene und vorläufig Angenommene müsse mit den verbesserten Hilfsmitteln der Zukunft tatsächlich nachweisbar und so in wirkliche Erfahrung verwandelbar sein. Faßt man den Begriff der Erfahrung in diesem weiteren Sinne, so gehören auch Atome und Elektronen noch der Erfahrungswelt an. Welche Stellung innerhalb der Wirklichkeit aber die physikalischen Tatsachen überhaupt einnehmen, darauf gibt die Naturwissenschaft keine Antwort. Materie und Energie betrachtet sie gemeinhin als Größen, die ein von unserem Bewußtsein unabhängiges Dasein besitzen. Das Problem der Realität liegt außerhalb ihres Gesichtskreises. Ähnlich steht es mit unseren Empfindungen und Vorstellungen, unseren Gefühlen und Willensregungen, deren Zusammenhang die Psychologie erforscht. Ob diese inneren Vorgänge aus dem Vermögen einer unsterblichen Seele fließen, und wie sie mit den nervösen Prozessen in der Großhirnrinde verbunden sind, das sagt uns kein psychologisches Experiment. Natur- und Geisteswissenschaft geben jede nur einen Ausschnitt der Wirklichkeit, aber selbst bei größter photographischer Treue auch in ihrer Verbindung noch kein brauchbares Weltbild, da wir ohne weiteres nicht wissen, wie sich die Standorte, von denen aus die beiderseitigen Aufnahmen gemacht sind, zu einander verhalten.

Der Grund dieser Unzulänglichkeit liegt in dem Umstande, daß die Erfahrungswissenschaften das Verhältnis des Subjektes zum Objekte nicht grundsätzlich behandeln. Sie gehen an ihre Arbeit, ohne ihr wichtigstes Werkzeug, den menschlichen Verstand selbst erforscht, seine Gesetze festgestellt, seine Leistungsfähigkeit geprüft zu haben. Die Philosophie dagegen macht den Vorgang des Erkennens selbst zum Gegenstande der Erkenntnis. Ihre Aufgabe ist es, die Grundbegriffe, von denen die empirische Forschung unbesehen Gebrauch macht, kritisch zu untersuchen und die Trugbilder der naiven Auffassung, die Idole der Höhle, in der unser Geist gefangen ist, als solche zu enthüllen. Sie legt die tiefste Wurzel der Begriffe des Raumes und der Zeit, der Ur-

sache und des Zweckes, der Kraft und des Stoffes bloß. Sie zeigt, um ein paradoxes Wort Kants zu gebrauchen, wie der Verstand der Natur die Gesetze vorschreibt und lehrt im Sein das Denken wiederfinden.

Richtet sich die Erfahrungswissenschaft auf den Erkenntnisinhalt, so hat es die Erkenntniskritik immer noch mit einem inhaltsvollen Erkennen oder mit einem dem Sein zugewandten Denken zu tun. Mit der von jedem bestimmten Inhalte gelösten und gegen alle sachliche Wahrheit gleichgültigen Denkform befaßt sich dagegen die Logik, deren Aufgabe es ist, den Begriff des Begriffes, das Wesen des Urteils, die Arten der Schlüsse zu erörtern. Da indessen das Denken den weiteren, das Erkennen den engeren Begriff darstellt — denn nicht alles Denken ist Erkennen — wird man von der formalen Logik die allgemeine zu unterscheiden haben, die auch die Erkenntniskritik unter sich begreift. So stellt sich die Philosophie den Einzelwissenschaften zunächst als Wissenschaftslehre gegenüber. Ihr Beruf ist der höchste und schwierigste. Glaubt doch Aristoteles das Wesen Gottes am tiefsten zu ergründen und am würdigsten zu beschreiben, wenn er es als reine, nur mit sich selbst beschäftigte Vernunfttätigkeit schildert.

Aus der Erkenntnislehre erwächst nun eine zweite Aufgabe der Philosophie, die jedoch von den erstgenannten ebensowenig scharf zu scheiden ist, wie die Philosophie selbst von den Einzelwissenschaften, die überall in sie ausmünden. Die Kritik führt uns auf eine Höhe der Betrachtung, von der aus die an sich unvermeidliche Einseitigkeit des physikalischen und des psychologischen Weltbildes aufgehoben erscheint zu Gunsten der Möglichkeit, die beiden besonderen Weltbilder in einem umfassenderen zu vereinigen. Damit verwandelt sich das Erkenntnisproblem in das Seinsproblem, die Wissenschaftslehre in die Weltweisheit.

Die Philosophie ist uns also nicht die oberste Geisteswissenschaft; denn so gut wie die Grundlagen der Geisteswissenschaften hat sie die der Naturwissenschaften zu ihrem Gegenstande. Sie ist auch nicht bloß Wissenschaft vom Wissen, weil eine solche Begriffsbestimmung die Metaphysik entweder von vornherein ausschließen oder ihr nur durch einen Kunstgriff — Metaphysik wäre

„die Lehre vom gewordenen", Logik „die Lehre vom werdenden Wissen" zum Reigen der philosophischen Disziplinen Zutritt verschaffen würde[3]). Denn das gewordene Wissen ist die Wirklichkeit selbst als Inhalt des Wissens. Wir lassen deshalb der Metaphysik ihre alte Stellung einer Wissenschaft der Prinzipien und scheiden von der objektiven eine subjektive Prinzipienlehre: Studiert der Logiker die Grundlagen des Erkennens, so der Metaphysiker die Fundamente des Seins.

Nur scheinbar kommt damit ein Dualismus in die Arbeit der Philosophie. Die letzten Elemente der Wirklichkeit sind in keiner Erfahrung unmittelbar gegeben. Sie müssen zwar so bestimmt werden, daß die Erfahrung durch sie verständlich wird, gleichzeitig aber sollen die letzten metaphysischen Voraussetzungen den logischen Anforderungen in höherem Maße genügen, als die Hilfsbegriffe und Arbeitshypothesen der Einzelforschung. Denn die Aufgabe, die Erfahrung zu erklären, erfüllen die metaphysischen Begriffe dann am vollkommensten, wenn sie selbst das Gewand ihrer empirischen Herkunft abgestreift und sich in reine Denkbestimmungen verwandelt haben. Nur als solche setzen sie aller weiteren Zerlegung ein Ziel und das Erkenntnisstreben in Ruhe.

Während also die Einzelwissenschaften ihre Objekte unter Abstraktion vom erkennenden Subjekte zu bestimmen suchen, sind die Objekte der Metaphysik hypostasierte Begriffe, also Erzeugnisse des Subjektes, so daß auch sie es im Grunde „lediglich mit der Vernunft selbst" zu tun hat. Die Objektivität der Wissenschaft ist aber selbstverständlich nicht im Sinne einer Loslösung von den Bedingungen unseres Anschauens und Denkens zu verstehen, während umgekehrt die Subjektivität der Weltanschauung niemals deren gänzliche Unabhängigkeit von der Erfahrung bedeuten kann. Mit der Behauptung einer solchen Unabhängigkeit würde man die Gebiete der Wissenschaft und der Metaphysik als Welt und Überwelt gänzlich auseinanderreißen. Darin läge dann entweder der Verzicht auf jede Erkenntnis der Transzendenz oder die Forderung eines a priori in uns liegenden Wissens. Die Methoden der Wissenschaft und der Metaphysik werden schon deshalb nicht in einem grundsätzlichen Gegensatze zu einander

stehen, weil die zweite die Arbeit der ersten fortsetzt. Gleichwohl überwiegen in der Metaphysik die keiner Wissenschaft fehlenden hypothetischen Elemente. Den Anspruch auf Wissenschaftlichkeit aber erwirbt die Metaphysik durch die kritische Haltung, vermöge deren sie sich der subjektiven Herkunft und des hypothetischen Charakters ihrer Sätze jederzeit bewußt bleibt.

Hiermit ist freilich die Aufgabe der Philosophie noch nicht erledigt. Subjekt und Objekt stehen in Wechselbeziehung, sodaß nicht nur im Erkennen die Wirklichkeit auf das Ich, sondern auch im Handeln dieses auf jene zurückwirkt. Es muß also noch eine zweite subjektive Prinzipienlehre geben: die Wissenschaft von den Grundsätzen des Handelns. Allerdings bedeutet auch das Erkennen kein bloß leidendes Aufnehmen äußerer Eindrücke sondern eine innere Tätigkeit. Alles Denken ist Wollen und wird als solches gleich dem äußeren Handeln von Zwecken geleitet. Sowohl die Logik als die Ethik beschäftigt sich daher mit den Prinzipien des zwecksetzenden Willens: Die eine handelt von der Feststellung des Wahren, die andere von der Verwirklichung des Guten als dem Zwecke menschlicher Tätigkeit. Dabei haben sie aber die Wirklichkeit nicht nur zu begreifen, sondern auch zu bewerten. Logik und Ethik entwickeln Normen des Willens, die im Unterschiede von den physikalischen und psychologischen Gesetzen nicht nur tatsächlich gelten, sondern gelten sollen.

Mit dem Wahren und Guten verbindet sich endlich das Schöne zu einer philosophischen Dreieinigkeit. Die Wissenschaft vom Schönen erarbeitet die Gesetze des ästhetischen Erlebens und die auf ihnen beruhenden Normen des künstlerischen Schaffens. Die den ästhetischen Gesetzen unterliegende Tätigkeit selbst läßt sich zwar nicht ebenso allgemein verbindlich machen wie das den ethischen Vorschriften unterworfene Handeln; aber auch die intellektuellen Leistungen werden nicht von jedermann gleichmäßig gefordert. Die logische Norm gilt für den Denkenden wie die ästhetische für den Schaffenden und die ethische für den Handelnden überhaupt. Die psychologische Arbeitsmethode der Ästhetik macht sie nicht zu einer außerhalb der Philosophie stehenden Einzelwissenschaft, denn auch die Ethik ruht auf dem Grunde, den Individual- und Völkerpsychologie gelegt haben.

Logik, Ethik und Ästhetik sind der Metaphysik untergeordnet, nicht ihr nebengeordnet. Nicht in dem Sinne, daß sie auf metaphysische Voraussetzungen zu gründen wären. Vielmehr gipfelt umgekehrt die Pyramide der philosophischen Wissenschaften in der Metaphysik. Die allgemeine Metaphysik umfaßt die Philosophie der Natur und die Philosophie des Geistes, und die Geistesphilosophie verzweigt sich wiederum in die theoretische, praktische und „poietische" Normenlehre. Die allgemeine Logik gliedert sich in formale Logik und Erkenntnislehre, und die Erkenntnislehre endlich ist in ihren besonderen Anwendungen entweder Philosophie der Naturwissenschaften oder Philosophie der Geisteswissenschaften. Und wie die Metaphysik das krönende Haupt der Philosophie, so bildet die Philosophie den belebenden Mittelpunkt im Gesamt-Organismus der Wissenschaften, der nur durch sie die einheitliche Zweckbeziehung auf den Entwurf eines Weltbildes enthält. Denn auch Physik und Psychologie trennt keine unübersteigliche Mauer von ihren „metaphysischen Anfangsgründen", und, ihm selber unbewußt, verweben sich in die Betrachtungen des exakten Forschens metaphysische Gedankengänge. Ein enger und schulmeisterlicher Verstand sieht auf Schritt und Tritt scharfe Grenzen, während die Wirklichkeit nur fließende Übergänge kennt.

Die akademische Dreigliederung der Philosophie ist also unzureichend. Verhielten sich Logik und Ethik zum Tempel der Weisheit wie Vorhalle und Apsis einer Basilika, dann wäre nicht nur ihr eigener Zusammenhang, sondern auch ihre Zugehörigkeit zur Geistesphilosophie aufgehoben. Es geht aber nicht an, die Wissenschaft vom denkenden Geiste und die Lehre vom handelnden Willen aus der Geistesphilosophie zu streichen und die eine in die Einleitung, die andere in den Anhang des Systems zu verweisen.

Trotzdem kann unsere Gliederung der Philosophie als eine Fortbildung der platonischen angesehen werden. Wohl steht bei Platon die Physik an der Stelle der Metaphysik. Aber seine Physik ist in Wahrheit Naturphilosophie. Sie deckt sich mit der Metaphysik, wenn man unter Natur nicht bloß die sichtbare und tastbare Außenseite der Welt, sondern auch die hinter den natürlichen

Lebensregungen verborgene Innerlichkeit versteht, also den Begriff der Natur in dem weiteren Sinne faßt, der ihm gewöhnlich beigelegt wird. Die vielfach noch übliche peripatetische Unterscheidung von theoretischer und praktischer Philosophie läßt dagegen weder die zentrale Stellung der Metaphysik, noch den wissenschaftlichen Charakter der Ethik zur Genüge erkennen. Denn trotz ihres wertenden Verfahrens und des Gefühlsursprunges aller Werturteile bleibt auch die Normenlehre des Handelns eine theoretische Disziplin, wie umgekehrt bei der Schöpfung eines allgemeinen Weltbildes Verstand und Gemüt, also Motive theoretischer und praktischer Herkunft zusammenwirken.

Philosophisch ist alle Gedankenarbeit, die im Dienste dieses Zweckes steht. Ihm ordnen sich die Untersuchungen über wissenschaftliche Welterkenntnis und sittliche Lebensgestaltung unter. Denn die theoretische und praktische Vernunft ist selbst ein Teil des All, das die Philosophie zu deuten unternimmt. Dabei ist freilich die metaphysische Bedeutung der logischen und ethischen Begriffe vorausgesetzt. Eine Philosophie, der die Zwecke unseres Denkens und Wollens zum Wesen der Dinge in keinerlei Beziehung stehen, zerfällt in ihre einzelnen Glieder. Und wie das logische und ethische, so kann man auch das ästhetische Ideal in den Weltgrund zurückverlegen: Einem Platon ist die vergängliche Schönheit der Sinnenwelt nur die unvollkommene Erscheinung des an sich Schönen der ewigen Idee, und der heroische Enthusiast Brunos erlebt im phantasievollen Anschauen des Unendlichen höchste ästhetische Erhebung. Ja, der philosophische Eros, die Sehnsucht, im Universum Rhythmus und Harmonie zu finden, ist im Grunde selbst ästhetischer Natur. Darum bleibt der Monismus auch ästhetisch die befriedigendste Weltanschauung, während jeder Pluralismus unkünstlerisch wirkt. Daran ändert auch der Umstand nichts, daß etwa Herbart seinen fünf moralphilosophischen Ideen die Form von Geschmacksurteilen über gefallende Willensverhältnisse gibt.

3. Weltanschauung und Wirklichkeit.

Wem die Philosophie Weltanschauung bedeutet, der hat die Möglichkeit der Metaphysik zu erweisen. Ihr Schicksal hängt ab

vom Ausgange des Streites zwischen Realismus und Konszientialismus. Die Einsicht, daß wir nicht Dinge, sondern Vorstellungen erkennen, gilt als Gemeingut der neueren Philosophie. Auch den Alten schon wurde die Tatsache der Erkenntnis zum Problem; doch bleiben ihre Lösungsversuche zumeist im Rahmen naturwissenschaftlicher Betrachtungen: Ob uns die Gegenstände ihre Abbilder zuwerfen, wie Demokrit behauptet, oder in uns den Eindruck ihrer Form hinterlassen, wie Aristoteles meint, das ist eine physikalische und physiologische Frage. Zwar hören wir gelegentlich, die Sinnesorgane seien nur Boten und Werkzeuge der Seele, in der sich erst die Wahrnehmung vollende; ja nach Platon wird Erkenntnis des Seins überhaupt nicht durch sinnliche Wahrnehmung gewonnen. Auch fehlt es nicht an skeptischen und relativistischen Erwägungen: Vielleicht sind es nur die Schatten der Wirklichkeit, die in unser Gesichtsfeld fallen, vielleicht ist der Inhalt der Wahrnehmung vom Wahrnehmenden wie vom Wahrgenommenen selbst völlig verschieden. Ihren Ausgang aber nimmt die griechische Erkenntnislehre durchaus von einer gegenständlichen Welt; ihre Voraussetzung ist realistisch, auch wenn sie nachträglich den Weg vom Subjekt zum Objekte durch allerhand Hindernisse gesperrt findet.

Die Neuzeit entdeckt im denkenden Geiste die für die Waffen des Zweifels unangreifbare Burg. Descartes hofft noch von hier aus die Außenwelt zurückzuerobern. Aber Locke gesteht die Unerkennbarkeit der Substanz, Berkeley leugnet die Existenz der Materie und Hume löst den Geist in seine Impressionen und Ideen auf. So sieht sich die Philosophie zurückgeworfen auf die Tatsachen des Bewußtseins. Auch Kant beschränkt das Wissen auf den Umkreis der Erscheinungen. Aber bemüht, seine Stellung über den philosophischen Parteigegensätzen der Zeit einzunehmen, hält er gleichwohl an der Annahme eines unerkennbaren Dinges an sich fest. Der widerspruchsvolle Charakter des Dinges an sich, auf das keine Vorstellung und kein Verstandesbegriff anwendbar sein, und dem doch Sein und Wirken zugeschrieben werden soll, konnte der philosophischen Kritik nicht auf die Dauer verborgen bleiben. Der moderne Positivismus knüpft deshalb bei Hume wieder an: Unsere Empfindungen beziehen sich nicht auf eine

von ihnen verschiedene Wirklichkeit, sondern bilden selbst die letzten Bestandteile des Geschehens. Damit ist also nicht bloß die Gleichartigkeit von Gegenstand und Vorstellung beseitigt, sondern der ganze Seinsgehalt der Erscheinung, den der vorkantische Rationalismus bestimmen, der kantische wenigstens behaupten zu können meinte. Der Zweifel hat von den Eindrücken der Sinnlichkeit auf die Erzeugnisse des Denkens übergegriffen, und da unser Denken das Mittel zur Erkenntnis der Wahrheit ist, so fällt schließlich auch der Wahrheitsbegriff der Zersetzung anheim.

Innerhalb der positivistischen Linie der neueren Philosophie vollzieht sich die Auflösung des alten Erkenntnisideales schrittweise auf folgendem Wege: Die ihrer Realität entkleidete Körperwelt erscheint zuerst als ein von Gott eingegebener Traum, dann als eine unbewußte Schöpfung der Einbildungskraft, zuletzt als eine absichtliche Fiktion des Verstandes. Auf dieser Stufe wird auch der Glaube an eine absolute Wahrheit zum Dogmatismus: Die Wahrheit ist nur der zweckmäßigste Irrtum. Es gibt keine Wahrheit an sich und keine Erkenntnis um der Erkenntnis willen. Unsere Begriffe bewähren sich nicht als Abbilder eines jenseit der Erscheinungen liegenden Seins, sondern als Ziffern und Buchstaben zur Berechnung neuer Erlebnisse. Sie gleichen mathematischen Symbolen, die sich hinwegheben, wenn die Lösung gefunden, einem Gerüste, das abgebrochen wird, wenn der Bau vollendet ist.

Obwohl der Positivismus sich gelegentlich dem Materialismus nähert, ist er doch in seiner konsequenten Gestalt erkenntnistheoretischer Idealismus oder Konszientialismus. Die Philosophie der Bewußtseinsimmanenz treibt bei dem Versuche, ihren Standpunkt zu begründen, nicht selten ein unfruchtbares dialektisches Spiel: So soll die Annahme eines außerhalb des Bewußtseins liegenden Seins eine contradictio in adiecto einschließen. Indem wir, heißt es nämlich, ein solches Sein denken, verwandelt es sich von selber in eine Bewußtseinstatsache. Der Trugschluß ist offenkundig: Ich weiß nicht nur von Dingen, die kein Gegenstand meiner augenblicklichen Wahrnehmung sind, sondern auch von solchen, die für mich niemals Wahrnehmungsinhalt werden können.

In meinem Bewußtsein ist nur die Vorstellung von ihnen oder der Gedanke an sie, und es muß erst noch bewiesen werden, daß die Dinge selbst mit ihren seelischen Abbildern zusammenfallen.

Wesentlich ernster zu nehmen ist derselbe Gedanke in anderer Wendung: Mag es immerhin möglich sein, so lautet er nun, eine vom individuellen Bewußtsein unabhängige Welt zu denken, vorgestellt und gedacht werden kann sie doch immer nur in den Farben des Bewußtseins. Wir sehen die Welt durch das Doppelglas der Sinnlichkeit und des Verstandes. Wir ordnen die Tatsachen in dem Rahmen von Raum und Zeit und bearbeiten sie mit dem Instrument unserer Begriffe. Wir schmelzen den Rohstoff des Gegebenen ein und gießen ihn in die Formen unseres Geistes. So bleibt die Wirklichkeit, die zu erfassen wir allein befähigt sind, stets eine Bewußtseinswelt, ein Reich der Erscheinungen. Der Realismus hat recht, ein Sein zu behaupten, das auch dann noch besteht, wenn kein empfindendes Wesen sein Bild in sich aufnimmt; er irrt, sobald er meint, dieses Etwas von den Schranken und Bedingungen der Erkenntnis befreien zu können. Der Tempel der Natur stürzt nicht zusammen, wenn ich die Augen schließe, aber er zerfällt in formlosen Staub, wenn die geistigen Bänder und Klammern zerbrechen, die seine Steine zusammenhielten. Sein und Wirken, Werden und Vergehen gibt es außerhalb deines und meines individuellen Bewußtseins, aber nicht jenseit des Bewußtseins überhaupt. Das Sein ist eine Schöpfung des Bewußtseins, nicht umgekehrt.

Nun kann ich zweifellos nur denken gemäß den Regeln der menschlichen Logik. Aber es ist eine wunderliche und unfruchtbare Bedenklichkeit, zu fragen, ob das, was wir so und nicht anders denken müssen, auch wirklich so und nicht anders sei. Ob die besonderen Begriffe, mit deren Hilfe wir die in Raum und Zeit erscheinende Natur auffassen, geeignet sind, das innere Wesen der Dinge zu beschreiben, mag dahingestellt sein. Fraglos müssen sich die allgemeinen Funktionen des Denkens auf jeden beliebigen Inhalt anwenden lassen. Die Behauptung, sie seien nur zur Bearbeitung von Bewußtseinserlebnissen brauchbar, ist nicht allein unbewiesen, sondern verwickelt den Konszientialismus auch in einen inneren Widerspruch. Er leugnet den Seinsgehalt unserer

Erlebnisse. Die Vorstellung soll über sich als seelische Tatsache nicht hinausweisen, sondern immer nur sich selbst darbieten. Dann muß aber von den auf Empfindungen und Vorstellungen bezogenen Urteilen offenbar das nämliche gelten. Auch ihnen wird man keinen Hinweis auf und keine Aussage über eine von ihnen selbst verschiedene Tatsächlichkeit entnehmen dürfen. Stellt die Vorstellung nichts vor, so kann auch das Urteil nichts beurteilen, sondern ist einfach ein neues seelisches Erlebnis. Es wäre Willkür, dem Erlebnisse in einem Falle den Wirklichkeitsanspruch zu nehmen, im andern Falle ihm diesen Anspruch zu belassen. Führt man die Voraussetzungen des Positivismus folgerichtig durch, so wird es unmöglich, zu Bewußtseinsinhalten irgendwie Stellung zu nehmen, sie gedanklich aufeinander zu beziehen und logisch zu verarbeiten. Mit der Naturwissenschaft stürzt auch die Psychologie in den Abgrund des Skeptizismus.

Indessen kann der Satz: Die Welt ist meine Vorstellung, vielleicht das Ergebnis, er kann aber niemals den Ausgangspunkt der kritischen Selbstbesinnung bilden. Mag immerhin alles Gegebene Bewußtseinsinhalt sein, so ist es uns doch nicht als solcher gegeben. Unsere Erlebnisse sind an und für sich weder subjektiv noch objektiv, weil dieser Unterschied erst vom Denken erzeugt wird. Aber nur der Begriff eines vom Subjekt unabhängigen Objektes fehlt dem ursprünglichen Erleben. An der Wirklichkeit des Wahrgenommenen hegt es keinen Zweifel. Wir nehmen keine Vorstellungen wahr, sondern Dinge im Raum. Die cartesianische Formel: cogito ergo sum, trägt das Resultat späterer Überlegungen in den ursprünglichen Tatbestand hinein. Das Denken ist nicht früher als die Ausdehnung. Kant ist in seiner bekannten „Widerlegung des Idealismus" dem richtigen Sachverhalte nähergekommen, ohne deshalb freilich die idealistische These aufzugeben. Denn sowohl der innere wie der äußere „Sinn" — eine Unterscheidung, die er ungeprüft von Locke übernommen hat — sollen lediglich mit Erscheinungen besetzt sein. Unter den neueren Erkenntnistheoretikern hat Richard Avenarius die unberechtigte Vorzugsstellung des sogenannten inneren Sinnes dadurch zu beseitigen gesucht, daß er eine „Prinzipalkoordination" von Subjekt und Objekt lehrte. Auch das ist eine intellektualistische Ver-

fälschung des Gegebenen. Subjekt und Objekt sind zwar für den Logiker Korrelatbegriffe; es ist aber ein alter Fehler der Metaphysik, Begriffsverhältnisse in Seinsbeziehungen zu verwandeln.

Das vorstellende Ich ist selbst keine Vorstellung, die mit dem übrigen Wahrnehmungsinhalte jederzeit verknüpft wäre, das denkende Ich kein Gedanke, der beständig alle unsere Denkhandlungen begleitete. Soweit das Ich vorstellbar ist, deckt es sich mit dem körperlichen Subjekt und gehört als Körper zu den Gegenständen im Raume. Unter ihnen nimmt es freilich eine in mehrfacher Hinsicht ausgezeichnete Stellung ein: Nicht nur liegt der Mittelpunkt unserer räumlichen Anschauungswelt genau in unserem Kopfe und ändert mit ihm seine Lage, sondern es knüpfen sich auch an die Beschaffenheit des eigenen Körpers und seiner Organe Gefühle von einer Beschaffenheit und Stärke, wie sie sich mit den übrigen Wahrnehmungsgegenständen und ihren Veränderungen nicht verbinden. Hierzu gehört vor allem das für die Willenshandlungen charakteristische Tätigkeitsgefühl, auf das sich das Ichbewußtsein als auf seinen eigentlichen Kern schließlich zurückziehen kann.

Sind also Subjekt und Objekt nicht miteinander gegeben, so besteht die Neutralität des ursprünglichen Erlebnisses auch nicht etwa darin, daß über seine Einordnung von Anfang an Zweifel beständen. Vielmehr erscheint es von der kritischen Fragestellung noch gänzlich unberührt. Es bedarf deshalb auch keiner Reflexion, um den Wahrnehmungsinhalt aus dem Subjekte hinauszuverlegen. Gewiß ist eine Reihe von psychischen Prozessen notwendig, um das plastische Bild einer körperlichen Außenwelt zu erzeugen. Aber es handelt sich dabei um Assoziation und Verschmelzung von Empfindungen, keineswegs um logische Schlüsse. Auch hat die Entstehung räumlicher Vorstellungen mit der Konzeption des Begriffes einer außerbewußten Wirklichkeit nichts zu schaffen. Auch wenn unseren Wahrnehmungsbildern die Tiefendimension fehlte, würden wir sie, falls nicht besondere Gründe uns hierzu veranlaßten, ebensowenig subjektivieren wie objektivieren.

Unsere Vorstellungen tragen also von Haus aus kein Ursprungszeugnis. Gerade deshalb eignet ihnen das Merkmal tat-

sächlicher Gegebenheit und Gegenständlichkeit. Und nicht nur der Sinneseindruck, auch das Gefühl, das er in uns auslöst, wird anfänglich in diesem Sinne vergegenständlicht. Der naive Mensch verlegt seine Stimmungen und Wertungen ebenso wie die Bilder seiner Phantasie ohne weiteres in die ihn räumlich umgebende Welt. Allerdings ist in diesem Falle die Objektivierung unsicherer und unbestimmter; unterscheiden sich doch auch die Erinnerungsbilder von den Sinneswahrnehmungen in der Regel durch ihre Blässe, Flüchtigkeit und Zerrissenheit. Aber erst die Erkenntnis, daß sich zwischen den einzelnen auf denselben Gegenstand bezogenen Vorstellungen Widersprüche ergeben, scheidet den ursprünglichen Erlebnisinhalt in eine für sich bestehende Wirklichkeit und unsere davon mehr oder weniger verschiedene Auffassung. Nunmehr löst sich die Bewußtseinserscheinung von dem jenseit des Bewußtseins liegenden Gegenstande ab. Das ist der „kritische Sündenfall", der das goldene Zeitalter der Einheit von Denken und Sein beendet und den schwertbewaffneten Zweifel zum Wächter des verlorenen Wirklichkeitsparadieses bestellt. Aber als Grundtatsache ist nicht die subjektive Vorstellung anzunehmen, sondern das einheitliche Vorstellungsobjekt Wundts, das reales Objekt und doch mit allen den Eigenschaften ausgestattet ist, die ihm die unmittelbare Wahrnehmung beilegt.

Wundt hat der cartesianischen Methode des grundsätzlichen Zweifels die Forschungsregel gegenübergestellt, keine Erfahrung ohne Grund zu verneinen, und so im Unterschiede von der abstrakt-philosophischen eine erfahrungswissenschaftliche Erkenntnislehre zu begründen gesucht. Tatsächlich war die Naturwissenschaft in ihren bahnbrechenden Meistern jederzeit der Überzeugung, daß sie es mit einer gegenständlichen Welt und nicht mit einem Schattenreiche der Erscheinungen zu tun habe. Der Forschungstrieb müßte sofort erlahmen, wenn sich diese Voraussetzung einmal als Irrtum erweisen sollte. Man verwendet keine Lebensarbeit auf die Deutung eines Traumes. Mit Recht ist dies von Oswald Külpe geltend gemacht worden. Gewiß hat die Wissenschaft an dem gegebenen Wirklichkeitsbestande weitgehende Abstriche und Änderungen vorgenommen und das ursprüngliche Naturbild durch ein vielfach verfeinertes und ver-

bessertes ersetzt. Sie ist dabei so weit gegangen, den ganzen „farbigen Abglanz" der Wirklichkeit in das Subjekt hinüberzunehmen und die Außenwelt in ein System bloß mathematisch faßbarer Beziehungen aufzulösen. Aber die Objektivität dieser Beziehungen hat sie niemals in Abrede gestellt. Demnach würde auch die Aufgabe der Erkenntniskritik eine schrittweise Korrektur, nicht aber ein radikaler Umsturz der primitiven Weltansicht sein.

Nun scheint freilich auch der allmähliche Abbau des Gegebenen zuletzt nichts übrig zu lassen als das subjektive Erlebnis und in seinem Hintergrunde allenfalls noch ein problematisches Ding-an-sich. Verbindet man nämlich den demokritisch-galileischen Satz von der Subjektivität der Sinnesqualitäten mit der kritischen Raum- und Zeitlehre Kants, so gelangt man zu demselben Resultate, wie wenn man von vornherein die Gleichung esse = percipi zu Grunde gelegt hätte. Die historische Einsicht, daß die Bewußtseinsphilosophie nicht am Anfang, sondern am Ende der erkenntnistheoretischen Selbstbestimmung steht, und alle Kritik einen ursprünglichen Realismus voraussetzt, kann von sich aus an diesem Ergebnisse wenig ändern. Denn die Philosophie vermag in den Stand der Unschuld, von dem sie ausging, niemals zurückzukehren und die einmal verlorene Naivität gegenüber den Dingen der sinnlichen Wahrnehmung nicht wiederzugewinnen. Allerdings verdient eine grundlose Hypothese in der Wissenschaft keine Berücksichtigung; aber die These des Konszientialismus wird durch die kritische Erkenntnislehre unzweifelhaft nahegelegt. Hierzu kommt, daß auch die Psychologie der subjektivistischen Auffassung eine Stütze leiht, indem sie darauf hinweist, daß zwischen äußeren Wahrnehmungen auf der einen, Erinnerungs- und Phantasievorstellungen auf der andern Seite, nur ein fließender Unterschied besteht. Wer also die einen wie die anderen lediglich als Schöpfungen des Geistes betrachten wollte, der könnte mit den Mitteln der Psychologie nicht widerlegt werden.

Auch wenn man also mit Wundt von der Annahme einer ursprünglichen Gegenständlichkeit der äußeren Erlebnisse ausgeht, bleibt die Frage offen, ob das Gegebene diese Eigenschaft auf die Dauer bewahrt, und ob es umgekehrt möglich ist, die Bewußtseinsschranke wieder zu durchbrechen, nachdem sich in-

zwischen der gesamte Wahrnehmungsinhalt in ein Erzeugnis des Bewußtseins verwandelt hat. Die Mittel, durch die man sich den Rückweg zur Realität zu bahnen hofft, sind teils praktischer, teils theoretischer Art. Einmal werden Gründe geltend gemacht, die dem sozialen und sittlichen Leben entnommen sind und das Bedürfnis des Menschen erweisen sollen, aus der Einsiedelei des individuellen Bewußtseins heraus und mit anderen lebendigen Ichwesen in Verkehr zu treten. Hier glaubt beispielsweise Otto Liebmann den archimedischen Punkt zu finden, von dem aus der Subjektivismus aus den Angeln gehoben werden könne. Gibt es doch kaum eine wunderlichere und verstiegenere Meinung als die, das gerade philosophierende Ich sei „unter Larven die einzig fühlende Brust", und die uns gleichartig organisierten Wesen unterschieden sich nur in dem einen Punkte grundsätzlich von uns, daß sie nicht Träger eines Bewußtseins wären. Daß, um von allen anderen unglaubhaften Folgerungen abzusehen, in diesem Falle auch die Ethik in die Brüche ginge, liegt auf der Hand; denn Traumgestalten gegenüber gibt es offenbar keine sittliche Verpflichtung. Auch hat man mit Recht darauf hingewiesen, daß der Solipsist seinen Grundsätzen in dem Augenblicke schon untreu wird, da er es unternimmt, anderen seine erkenntnistheoretische Lehre auseinanderzusetzen.

Des weiteren aber läßt sich zeigen, daß die Philosophie der reinen Bewußtseinsimmanenz den denkenden Geist in eine pfadlose Wildnis führt, in der er sich selbst verliert, und ihn einem Chaos der Empfindungen ausliefert, in dem es keine Ordnung und Gesetzmäßigkeit gibt. Nun realisieren wir aber nach Kant die Erscheinungen mit Hilfe des Kausalprinzipes. Die objektive Folge der Ereignisse unterscheidet sich von der subjektiven der Vorstellungen dadurch, daß sich die erstgenannte unter Regeln bringen läßt, während die zweite den Charakter des Zufälligen an sich trägt. Damit ist keineswegs bestritten, daß unser seelisches Leben gleichfalls unter festen Gesetzen stehe — es geht nicht an, in das Gefäß der Psyche die Hobelspäne zu werfen, die abfallen, wenn der Verstand den geordneten Bau des Kosmos zimmert — wohl aber ist die Unterscheidung einer objektiven und einer subjektiven Reihe als unumgänglich behauptet, wenn Erfahrung mög-

lich sein soll. Für sich allein betrachtet ist die subjektive Abfolge der unmittelbaren Erlebnisse regellos. Versucht man die Gesamtheit unserer Bewußtseinsinhalte ohne die Einschaltung von Zwischengliedern, die jenseit der Wahrnehmung liegen, lediglich aus einander abzuleiten, so schlägt dieses Bemühen sofort und hoffnungslos fehl. Denn der innere Zusammenhang der Bewußtseinstatsachen wird fortwährend durch das Eingreifen von Vorstellungsgebilden unterbrochen, die sich der unmittelbar gegebenen Reihe von Ursachen und Wirkungen nicht eingliedern lassen, sondern, wie dies besonders eindringlich Johannes Volkelt in seiner Lehre vom „transsubjektiven Minimum" gezeigt hat, auf eine bewußtseinstranszendente Wirklichkeit zurückzuweisen[4]).

Will man also auf eine kausale Verbindung und gesetzliche Ordnung des Gegebenen nicht ganz und gar verzichten, so muß man sich zum wenigsten entschließen, in der Weise Mills den wirklichen ein Reich der „möglichen" Wahrnehmungen an die Seite zu stellen. Die Gesamtheit dieser Wahrnehmungsmöglichkeiten bildet dann das, was wir in einer weniger abgeblaßten Redeweise die von uns unabhängige Natur nennen. Man kann den realistischen Konsequenzen dieses Zugeständnisses nur entgehen, wenn man im Sinne der scholastischen Metaphysik das Mögliche als ein Gebiet betrachtet, das zwischen dem Nichts und dem Etwas als ein Drittes mitteninne liegt. Daß sich der Kantische Begriff der Erscheinung mit dem Mill'schen der möglichen Wahrnehmung nahe berührt, ist freilich nicht zu verkennen. Denn auch die Erscheinung ist ein Zwitterwesen, das, abgesehen von der Eigenschaft Gegenstand einer möglichen Wahrnehmung zu sein, keine irgendwie angebbare Existenzform besitzt. Andererseits bildet die Potentia, die darauf wartet, Wirklichkeit zu werden, das Gegenstück zu der Fiktion, die sich so verhält, als ob sie Wahrheit wäre. Aber es hilft nichts, der Realität, der man doch nicht entgehen kann, sich durch allerhand geistreiche logische Kunstgriffe entziehen zu wollen.

Das Denken setzt also die Realität, weil es sie braucht. Damit verfällt es nicht dem Utilitarismus: Denn der einzige Zweck, der hier in Frage kommt, ist die Erkenntnis selbst. Es wird keine

ihm fremde Voraussetzung eingeführt; es handelt sich nur um logische, nicht um biologische Zweckmäßigkeit.

Die auf diesem Wege abgeleitete Annahme einer bewußtseinstranszendenten Wirklichkeit ist offenbar mehr als eine Hypothese. Schon Kant hat auf den Unterschied des Postulates von der bloßen Hypothese hingewiesen. Während die Hypothese von der Erfahrung entweder bestätigt oder widerlegt werden kann, ist das Postulat ein niemals erweislicher Satz, „sofern er einem a priori unbedingt geltenden praktischen Gesetze unzertrennlich anhängt“[5]). Daß Kant als ein solches praktisches Gesetz das Sittengesetz einführt und mit seiner Hilfe nur die Gegenstände des religiösen Glaubens realisiert, ist kein Hindernis, den Postulatsbegriff auf die Welt jenseit des Bewußtseins überhaupt zu übertragen. Denn auch in diesem allgemeinen Falle handelt es sich um ein praktisches Gesetz: nämlich um die Notwendigkeit, dem Anspruche der Vernunft Geltung zu verschaffen. Das Postulat ist der reine Ausdruck des Willens zur Erkenntnis.

Es wäre indessen ein Irrtum, zu meinen, daß die Wissenschaft, oder gar das wissenschaftliche Denken, von diesem Postulate ausgegangen sei, wiewohl dies einige neuere Erkenntnistheoretiker, wie beispielsweise Eduard von Hartmann, anzunehmen scheinen. Stünden wir von vornherein einem Chaos subjektiver Erlebnisse gegenüber, so wäre der Anspruch unseres Denkens, dieses sinnlose Durcheinander zu ordnen, und vollends der Einfall, dies mit Hilfe der Setzung einer „Außenwelt“ zu tun, schlechterdings rätselhaft. Die Forderung einer allgemeinen Gesetzlichkeit könnte überhaupt nicht entstehen, wenn uns nicht eine gewisse Regelmäßigkeit des Geschehens immer schon entgegenträte. Und diese teilweise Konstanz im Verhalten der Vorstellungsobjekte bildet auch ein der bewußten Reflexion lange vorausgehendes psychologisches Motiv für ihre Objektivierung. Wir sind längst überzeugt, in einer Welt der Wirklichkeit zu leben und zu handeln, bevor die Wissenschaft in dem Vorhandensein einer solchen Welt auch die Voraussetzung ihres eigenen Daseins erkennt. Ja die Forschung ist in unbeirrtem Selbstvertrauen tief eingedrungen in das Innere der Natur, ohne von dem Realitätspostulate bewußten und ausdrücklichen zu Gebrauch machen. Nur der Philosoph, dessen

Blick trübe geworden ist vom Hauche der Skepsis, bedarf des Postulates, um in dessen Lichte die ineinander verschwimmenden Farben seines Weltbildes wieder unterscheiden können.

Zu dieser Einschränkung gesellt sich noch eine zweite. Der Versuch, die Objektivität der Vorstellungswelt unter Berufung auf den Erkenntniswillen zu sichern, ist nur solange wirksam, als die Skepsis die Denkprozesse selbst noch nicht erfaßt hat. Es wäre aber immerhin denkbar, daß der Anspruch unserer Vernunft ewig unbefriedigt bleiben müßte und aus dem Empfindungslabyrinthe überhaupt kein Ariadnefaden hinausführte. In diesem Falle bliebe dann die von uns konstruierte Außenwelt in der Tat eine bloße Fiktion, also das Erzeugnis eines begrifflichen Spieles ohne jeden metaphysischen Wert. Wenn es dabei anscheinend gelingt, diese Konstruktionen dauernd aufrecht zu erhalten und immer weiter auszubauen, so könnte das ein glücklicher Zufall sein, oder aber auf der Geschmeidigkeit unseres Denkens und der Anpassungsfähigkeit unserer Begriffe beruhen.

Wirklich ist die Objektivität unserer Begriffe nicht fester begründet als die unserer Wahrnehmungen, und alle angeblichen theoretischen Beweise für das Dasein einer jenseit der Bewußtseinsschranken liegenden Welt bewegen sich deshalb in einem Zirkel. Die Forderung, den Empfindungsstoff gedanklich zu beherrschen, ist von vornherein eins mit der anderen, der Empfindung eine von dem Jetzt und Hier des unmittelbaren Erlebnisses verschiedene Beziehung und Bedeutung beizumessen. Das Erlebte in einen eigenen inneren Zusammenhang stellen und seine Elemente auseinander ableiten, heißt, es dem erlebenden Ich gegenüber verselbständigen. In dem Postulate, daß dies möglich sein müsse, kommt also nur die ursprüngliche Gegenständlichkeit des Vorstellens zu erneutem Ausdrucke. Diese Gegenständlichkeit ist letzten Endes unbeweisbar und ruht auf einer unmittelbaren Gewißheit des Anschauens. Wir werden deshalb sagen dürfen, die eigentliche Quelle der menschlichen Gewißheit sei die Intuition.

Damit ist nicht das geheimnisvolle Wissen des Unerfahrbaren, die wunderbare Ahnung eines Jenseitigen gemeint, sondern lediglich die Tatsache, daß sich die ursprüngliche Anschauungs-

wirklichkeit ihrem Kerne nach aller kritischen Zersetzung gegenüber siegreich behauptet. Die intuitive Wirklichkeitsgewißheit erstreckt sich aber nicht bloß auf die Objekte der räumlichen Wahrnehmung, sondern auch auf das mit ihnen in Wechselbeziehung stehende handelnde und leidende Ich. Umgekehrt bringt dasselbe untrennbare Erlebnis, das uns der Tatsache des eigenen Wollens innewerden läßt, uns auch die Wirklichkeit einer Macht zum Bewußtsein, durch die sich der Wille gehemmt findet. Im Streben erfahren wir ein Widerstreben, einen „Gegenwurf", an dem das Tun sich bricht, eine Schranke, die es sich selbst nicht gesetzt hat. Zuerst von Dilthey geltend gemacht, steht diese Betrachtungsweise in keinem ausschließenden Gegensatze zu den Überlegungen Wundts. Sie trägt aber in das unmittelbare Erleben das Moment des Wirkens und zeigt so, daß die Welt der Dinge nicht nur der Anschauung gegeben ist, sondern sich auch dem Handeln gegenüber als eine im eigentlichen Sinne des Wortes gegenständliche und wirkliche bewährt. Man könnte einwenden, hiermit sei lediglich vom Gesichtssinn an den Tastsinn appelliert, dessen Empfindungen sich unseren Willenshandlungen besonders leicht und innig assoziieren. Auch sei uns der Willensvorgang in Wahrheit nur gegeben in Gestalt des Tätigkeitsgefühles und einer Anzahl anderer Gefühle und Vorstellungen, die das eigentliche Wollen teils vorbereiten, teils zum Abschlusse bringen. Und wenn wir auch meinten, uns als wollende Wesen innerlich zu erfassen, so sei doch von einem Übergreifen des Wollens auf fremdes Sein und einer Gegenwirkung des Nichtich auf das Ich unmittelbar nichts zu verspüren. Denn der Wille sei ebenso wie die ihn auslösende und von ihm ausgelöste Empfindung Bewußtseinsinhalt und nichts weiter; über die Schranken des Bewußtseins hinaus könne kein Erlebnis tragen.

Aber so richtig dies alles, vom Standpunkte der Psychologie aus betrachtet, ist, so zweifellos sind wir als handelnde Wesen davon überzeugt, daß unser Wille nicht lediglich Bewußtseinserscheinung, sondern Wirklichkeitstatsache, also nicht bloß vorhanden ist, weil wir ihn erleben, wiewohl Sein und Bewußtwerden hier tatsächlich voneinander untrennbar sein mögen. So ist es die unmittelbare Selbstgewißheit des Wollens als einer Realität,

die uns die Realität überhaupt verbürgt. Denn diese Gewißheit erstreckt sich nicht nur auf die emotionale, sondern auch auf die rationale Seite des gesamten Willensvorganges, umfaßt also in gleicher Weise die eigene Tätigkeit wie deren gegenständlichen Inhalt. Man kann die Gegebenheit des Objektsinhaltes nachträglich in Abrede stellen, also etwa mit Fichte behaupten, das Ich setze sich selbst die Schranke, die es im Handeln überwinden soll, man kann aber niemals von einer Vielheit rein subjektiver Gefühle, Vorstellungen und Begriffe ausgehen, um aus diesem sich immer wieder verflüchtigenden Stoffe eine Welt gegenständlichen Seins und wirkender Kräfte aufzubauen.

Dabei scheint freilich immer noch das Bedenken unerledigt, auch das Gestein harter Tatsachen, auf das wir unser Haus gründen wollen, könne am Ende doch vom Strome der Kritik zerwaschen und hinweggespült werden. Richtig ist, daß Konszientialismus und Skeptizismus das Endziel wären, bei dem unser Denken zuletzt unvermeidlich anlangen müßte, wenn sich die Wahrnehmung nach Inhalt und Form restlos als subjektiv erweisen ließe. Zu dieser Folgerung sind wir aber selbst dann noch nicht berechtigt, wenn wir uns genötigt sehen sollten, auch die anschaulichen Bestandteile der Raum- und Zeitwahrnehmung, nämlich die absolute Ausdehnungs- und Dauerqualität, in das auffassende Subjekt zurückzunehmen.

In dem Augenblicke, da das Erkennen die Bewußtseinsschranke durchbricht, öffnet sich ihm das Tor der Metaphysik. Wer freilich im Unendlichen und Unbedingten das einzige Ziel des metaphysischen Gedankenfluges sieht, der wird dagegen Verwahrung einlegen, um seines Realismus willen den kühnen Begriffsdichtern zugezählt zu werden. Doch wäre es willkürlich, die Aufgabe der Metaphysik in dieser Weise zu beschränken. Die Metaphysik ist nicht bloß Theologie, wenn auch Aristoteles seiner Prinzipienwissenschaft um ihres erhabensten Gegenstandes willen gelegentlich diesen Namen leiht. Aber heißt es nicht die Grenzen der Metaphysik und der Einzelwissenschaften verwischen, wenn jede Anerkennung eines außerbewußten Seins bereits in die Metaphysik hineinführen soll? In Wahrheit führt sie auch nicht hinein, sondern nur bis zu ihr hin. Psychologie und Naturwissen-

schaft sollen sich nicht selbst mit metaphysischen Problemen befassen, sondern nur zugestehen, daß es metaphysische Probleme gibt, und daß für den Verächter der Metaphysik zwischen den höchsten Geistestaten unserer Forscher und den Träumen eines Fieberkranken kein grundsätzlicher Unterschied mehr besteht. Ist jedoch die Unentbehrlichkeit der Metaphysik einmal zugestanden, so wird man ihr auch kein Hindernis in den Weg legen können, wenn sie die Wirklichkeit, deren Dasein sie behaupten muß, auch ihrem Wesen nach zu bestimmen sucht. Muß sich doch das Wesen der Seinselemente aus ihren Wirkungen erschließen lassen. Zum wenigsten vermutungsweise. Denn hier beginnt das Reich des philosophischen Glaubens.

II. Naturphilosophie.

1. Aufgaben der Naturphilosophie.

In dem Raume zwischen Erkenntnislehre und Metaphysik und mit beiden in organischer Verbindung errichtet die Naturphilosophie ihren Bau. War ihr Ansehen seit den Tagen Schellings tief gesunken, so hat sie in jüngster Zeit bemerkenswerte Anstrengungen gemacht, den ihr gebührenden Platz zurückzuerobern. Freilich wäre der Stimmungsumschwung, der sich heute zu ihren Gunsten zu vollziehen scheint, kaum eingetreten, hätte sie nicht selber eine innere Wandlung erlebt: Hat sie es doch aufgegeben, sich die Natur mit Hilfe eines rein begrifflichen Schemas oder einer beliebigen Analogie — etwa der eines Magneten mit den „polaren" Gegensätzen des „Idealen" und des „Realen" — durchsichtig machen zu wollen. Aber auch in der Naturwissenschaft hat die Einsicht wieder Boden gewonnen, daß sich die Forschung nicht darauf beschränken kann, lediglich die Tatsachen zu „beschreiben"; es sei denn, man verstünde unter der Beschreibung zugleich eine Verknüpfung und gedankliche Ergänzung des unmittelbaren Erfahrungsbestandes.

In Wahrheit sind alle großen Naturforscher Naturphilosophen gewesen, und ihre fruchtbarsten Gedanken haben ebenso kräftig auf die Philosophie zurückgewirkt, wie sie aus philosophischem Geiste entsprungen sind. Wird Galilei, der zugleich als erster die Lehre von der Subjektivität der Sinnesqualitäten erneuert, der Schöpfer einer wissenschaftlichen Methodenlehre, die Erfahrung und Denken, Beobachtung und Rechnung, Induktion und Deduktion ebenmäßig zu ihrem Rechte kommen läßt, so klärt Kepler die pythagoreische Zahlenmystik seiner Naturphilosophie zur naturgesetzlich erfaßten Harmonie des Planetensystems und schreibt die erste Monographie über das Wesen

der wissenschaftlichen Hypothese. Newton reduziert zwar die Naturphilosophie ganz auf theoretische Physik und entwickelt in seinem Hauptwerke nur deren mathematische Prinzipien; dennoch verrät sich in seiner kosmischen Verallgemeinerung des Gedankens der Körperschwere, in der Aufstellung der mechanischen Axiome und auch in der Erfindung der Fluxionsrechnung ein nicht bloß mathematischer Genius.

Der Entwicklungsgedanke, der die Biologie des letzten halben Jahrhunderts beherrscht, ist der Naturwissenschaft von alter und neuer Naturspekulation her überkommen. Aber erst indem sie ihn von sich aus umbildete — in welchem Sinne zeigt ein vergleichender Blick auf die Evolutionslehre Hegels und Darwins — hat sie ihn wissenschaftlich wertvoll gemacht; und seitdem sie ihn auf Physik und Chemie übertrug, hier den starren Begriff des Elementes gleich dem der Art verflüssigend, dort dem kosmischen Geschehen mit dem Satze von der Zerstreuung der Energie selbst eine bestimmte Richtung weisend, hat sie ihrerseits wiederum der Philosophie neue und schwere Probleme gestellt.

Daß auch der erste Hauptsatz der Energetik in der Philosophie seine Wurzel hat, liegt auf der Hand: man denke an die Art, wie Descartes seine freilich irrige Lehre von der Erhaltung der Bewegungsgröße durch metaphysische Gründe stützt. Der berühmte Entdecker der Energiekonstanz, Julius Robert Mayer, hat zwar seine „Bemerkungen über die Kräfte der unbelebten Natur" den Freunden einer „hypothesenfreien Naturforschung" gewidmet und in einer späteren Arbeit die „wichtigste, wenn nicht einzige" Aufgabe der Naturwissenschaft dahin bestimmt, „die Erscheinungen kennen zu lernen". Es bleibt aber doch bemerkenswert, daß die Fachgelehrten Mayers grundlegende Abhandlung nicht anerkennen wollten, weil ihnen die Beweisführung allzu philosophisch erschien!

Wie stark umgekehrt die naturwissenschaftliche Methode den Grundriß eines philosophischen Systemes zu bestimmen vermag, dafür ist Kant der beste Beweis. War es doch die Schulung durch die mathematische Physik Newtons, die ihn dazu bestimmte, die Leibniz'sche Auffassung des Raumes als einer Funktion realer Elemente aufzugeben und sie durch die andere zu ersetzen,

wonach der Raum vielmehr die Bedingung alles Wirklichen ist. Der unmittelbare Einfluß kantischer Lehren auf die naturwissenschaftliche Forschung seiner und der nächsten Folgezeit ist dagegen, wenn man von der „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels" absieht, auffallend gering. Kants dynamische Konstruktion der Materie fand bei den Physikern keine, seine Vorwegnahme deszendenztheoretischer Ideen erst dann die Beachtung der Biologen, als die Fachwissenschaft bereits unter Darwins bestimmendem Einflusse stand. Um so kräftiger macht sich seit dem Aufkommen des Neokantianismus die allgemeine Wirkung der, wenngleich teilweise in Humes Sinne gedeuteten kritischen Philosophie auf die Naturwissenschaft geltend. Daß der naive Glaube an die Realität von „Kraft und Stoff" dahinschwand, ist zum großen Teile das Verdienst des Weisen von Königsberg.

Daß der höchste und letzte Zweck aller naturwissenschaftlichen Arbeit ein philosophischer ist, dafür zeigen Forscher wie Heinrich Hertz und Hermann von Helmholtz ein deutliches Verständnis. Hertz bemerkt in der Vorrede zu seiner „Mechanik", daß er einzig Wert auf die philosophische Seite des Gegenstandes lege, und wie er sucht Helmholtz den engsten Anschluß an die Philosophie. Er empfindet als Physiker und Physiologe nicht nur das Bedürfnis, sich mit Kants Lehre von den a priori gegebenen Formen des Anschauens und Denkens auseinanderzusetzen und so „das Instrument genau kennen zu lernen, womit der Naturforscher arbeitet", sondern auch das weitergehende, „den ungeheueren Reichtum der Natur als ein gesetzmäßig geordnetes Ganzes, als ein Spiegelbild des gesetzmäßigen Denkens unseres eigenen Geistes zu überschauen"[6]). Aber auch der Naturforscher, der sich mit Ostwald dessen bewußt ist, daß er „beim Betriebe seiner Wissenschaft unwiderstehlich auf die gleichen Fragen geführt wird, welche die Philosophie bearbeitet", und der deshalb eine Vervollkommnung seines philosophischen Rüstzeuges und eine Erweiterung seines philosophischen Gesichtskreises anstrebt, wird sich doch zumeist mit allem Nachdruck gegen jeden wirklichen und vermeintlichen Einbruch der Schulphilosophie zur Wehre setzen. Sonach bedarf es immer noch

einer grundsätzlichen Rechtfertigung der Naturphilosophie und einer genauen Bestimmung ihrer Aufgaben.

Soll die Naturphilosophie nicht in die Gefahr geraten, ein Konkurrenzunternehmen der Naturwissenschaft zu werden und die von dieser geleistete Arbeit noch einmal und jedenfalls sehr viel schlechter zu tun, so muß sie sich daran erinnern, daß alle Philosophie die Vernunft selbst zum Gegenstande hat. Nur handelt es sich in ihrem Falle nicht um die Untersuchung der allgemeinen Gesetze des Denkens und Erkennens, sondern um die der besonderen Grundsätze und Grundbegriffe der Naturerkenntnis. Die Naturphilosophie ist deshalb in erster Linie Philosophie der Naturwissenschaft. Unterscheidet sich doch die Philosophie gerade dadurch von den Einzelwissenschaften, daß sie nicht gleich diesen die Gegenstände des inneren Erlebens oder des äußeren Anschauens selbst bearbeitet, sondern die Arbeit der Einzelwissenschaften bereits voraussetzt. Sie nimmt sich die Einzeldisziplinen in ähnlicher Weise zum Objekt wie diese die Dinge und Vorgänge der Natur- und Geisteswelt. Hiernach hat also die Naturphilosophie nicht die Natur selber, sondern die Naturwissenschaft zum Objekte. Sie studiert die Methoden der naturwissenschaftlichen Forschung. Sie fragt nach der Rolle, die Erfahrung und Denken, Beschreibung und Erklärung, Induktion und Deduktion in ihr spielen und untersucht das Wesen ihrer Axiome, Postulate, Konventionen, Fiktionen und Hypothesen. Die Naturphilosophie als Philosophie der Naturwissenschaft ist also ein Teil der allgemeinen Wissenschaftslehre.

Wird sie in dieser Weise definiert, so kann die Fachwissenschaft ihr Daseinsrecht nicht anfechten. Allerdings bereitet es gewisse Schwierigkeiten, ihr Arbeitsfeld von dem der allgemeinen Erkenntnislehre abzugrenzen. So ist beispielsweise der Atombegriff nichts als eine spezielle Form, die der Begriff der Substanz unter gewissen Bedingungen annimmt. Unmöglich kann man aber die Gesetze des Erkennens erschöpfend behandeln, wenn man nicht auch die Substanzkategorie als eine Funktion unserer Erkenntnistätigkeit heranzieht. Ein entscheidender Einwand gegen die Naturphilosophie kann indessen aus diesem Umstande nicht hergeleitet werden.

Sehr viel ernster werden die Bedenken, wenn der Naturphilosophie noch eine zweite Aufgabe zugewiesen wird, nämlich die, ihrerseits die Umrisse eines Naturbildes zu zeichnen. Denn hierbei scheint entweder der Konflikt mit der Fachwissenschaft unvermeidlich oder der philosophischen Arbeit das wenig würdige Ziel gesteckt zu sein, fertige Forschungsergebnisse lediglich zusammenzustellen. Trotzdem hat beispielsweise Ostwald der Naturphilosophie die Beschäftigung mit den Fragen allgemeinster Art zugewiesen, die wir an die Natur richten.[7]) Außerdem soll auch der Sicherheitsgrad einer Aussage darüber entscheiden, ob sie noch als eine naturwissenschaftliche oder bereits als eine naturphilosophische zu betrachten ist. Demnach würden also die hypothetischen Prinzipien der Forschung in den Bereich der philosophischen Untersuchung hineinfallen. In der Tat läßt sich die zweite Aufgabe der Naturphilosophie von ihrer ersten durchaus nicht trennen: Wenn die Naturphilosophie die Grundbegriffe der Wissenschaft betrachtet, so muß sie diese auch einer kritischen Prüfung unterziehen. Nur wird der Maßstab, an dem sie sie mißt, nicht die Erfahrung, sondern die Logik sein. Sie würde sich eines Übergriffes schuldig machen und in Irrtümer verfallen, wenn sie sich dort ein Urteil anmaßen wollte, wo allein die Erfahrung entscheiden kann. Es liegt aber auf der Hand, daß die allgemeinen Grundbegriffe der Naturwissenschaft keine reinen Erfahrungsbegriffe sind. Sie sind vielmehr Prinzipien, die sich auf Grund der allgemeinen Bedingungen unseres Anschauens und Denkens ergeben. Die Ergebnisse, zu denen der Philosoph bei der kritischen Untersuchung dieser Prinzipien gelangt, wird er deshalb der Fachwissenschaft gegenüber als Forderungen geltend machen können und müssen. Sollte es sich beispielsweise ergeben, daß aus erkenntniskritischen Gründen alle Naturvorgänge als Bewegungsvorgänge zu denken sind, so wäre damit schon die physikalische Hypothesenbildung in eine ganz bestimmte Richtung gewiesen.

Auf diese Weise verwandelt sich die Naturphilosophie aus einem Teilgebiete der Erkenntnislehre in ein solches der Metaphysik. Sie kann sich der Pflicht nicht entziehen, die „metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft" festzustellen.

Schon die Anwendung des Kausalprinzipes auf die Erfahrung schließt metaphysische Voraussetzungen ein: Wir objektivieren die Erlebnisse, indem wir sie als eine im Raume geordnete Körperwelt unter feste Regeln bringen. Aber die Auffassung der Natur als eines gesetzmäßigen Zusammenhanges ist, wie wir gesehen haben, gar nicht durchführbar, ohne daß wir zunächst die Lücken der Wahrnehmung durch nicht unmittelbar wahrgenommene Zwischenglieder ergänzen und sodann den gesamten vorstellbaren Inhalt des Erlebten in das Subjekt zurückzunehmen. So bildet sich der Begriff eines Objektes, das mit uns in Wechselbeziehung steht, das wir aber nur in seinen Wirkungen auf uns erkennen können.

Aller die Erscheinungen nach Ursache und Wirkung verbindenden Erkenntnistätigkeit liegt ferner die metaphysische Annahme zugrunde, daß sich die Welt auch in jeder künftigen Erfahrung als gesetzliche Einheit bewähren werde. Die bisherige Erfahrung kann uns hierüber offenbar nichts lehren, da ein auf sie gebauter unvollständiger Induktionsschluß zu seiner Gültigkeit schon die ausnahmslose Herrschaft des Kausalgesetzes voraussetzen würde. Aber das Kausalprinzip als Forschungsmaxime kann nur entweder immer oder gar nicht angewendet werden. Wunder, so bemerkt Kant am Schlusse des zweiten Stückes seiner „Philosophischen Religionslehre", muß man entweder täglich oder niemals zulassen. Denn durch jedes Wunder wird die Vernunft niedergeschlagen und muß besorgen, auch ihren übrigen Besitzstand zu verlieren. Wie das Dasein einer von unserem Vorstellen unabhängigen Welt, so ist also auch ihre alle Räume und Zeiten umspannende Einheit ein Vernunftpostulat.

Allerdings böte sich scheinbar noch der Ausweg, die Idee der universellen Gesetzlichkeit bloß als eine konventionelle Annahme aufzufassen. Wir wissen es, so behauptet die Konventionstheorie, durch Einschiebung passender Hilfshypothesen jederzeit so einzurichten, daß die Regelwidrigkeit des tatsächlichen Geschehens verschwindet und einer subintelligierten Regelmäßigkeit Platz macht. So schien anfangs die Tatsache der Radioaktivität dem Gesetze der Energiekonstanz zu widersprechen, bis es gelang, durch die Annahme eines ungeheueren inneren Energievorrates

des Radiumatoms die neuen Erfahrungen mit dem Erhaltungsprinzip in Einklang zu bringen. Dieses Verfahren ist aber gar nicht in allen Fällen möglich. Wo es gelingt, die Erscheinungen hinreichend zu isolieren, ist für derartige Hilfsannahmen kein Platz, und eine hier etwa auftretende Gesetzlosigkeit müßte als solche hingenommen oder vielmehr mit der Bankerotterklärung der Vernunft beantwortet werden.

Die Philosophen haben die Metaphysik des Kausalgesetzes zumeist an einer falschen Stelle gesucht. Glaubten sie doch nicht selten tiefsinnige Untersuchungen darüber anstellen zu müssen, wie eine innere Verbindung von Ursachen und Wirkungen gedacht werden könne. Nun wird sich allerdings der Erkenntniskritiker die Frage vorzulegen haben, weshalb wir uns nicht mit der Tatsache einer regelmäßigen Aufeinanderfolge der Ereignisse in der Zeit begnügen, und mit welchem Rechte wir von notwendigen Zusammenhängen in der Wirklichkeit reden — ein Recht, das bekanntlich Hume bestritten hat. Auf diese Frage kann es indessen nur eine einzige Antwort geben: Die Wurzel der kausalen Notwendigkeit ruht im Satze vom Grunde. Deshalb wird von Notwendigkeit nur da gesprochen werden dürfen, wo sich der besondere Fall einem allgemeinen Gesetze subsumieren, oder wo sich ein empirisches Naturgesetz als logische Folge einer anderen umfassenderen Gesetzmäßigkeit ableiten läßt. So haben beispielsweise unter Voraussetzung des Newton'schen Gravitationsgesetzes das zweite und dritte Kepler'sche Gesetz nicht bloß tatsächliche, sondern notwendige Geltung. Die angebliche Naturnotwendigkeit entstammt also unserem Denken. Das ist die Wahrheit der kantischen Lehre, daß die Kategorie der Kausalität a priori in unserem Verstande liegt.

Dagegen hat die Frage nach einer etwa in den Dingen selbst liegenden Notwendigkeit keinen Sinn. Auch wenn die Metaphysik mit Schopenhauer annehmen wollte, der Wille sei „die Kausalität von innen gesehen", würde ihr das Hinübergreifen der Ursache auf die Wirkung nicht durchsichtiger. Es steht nichts im Wege, die natürlichen Kausalzusammenhänge so innig zu denken, wie die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen Willenshandlungen und Vorstellungen; es muß aber entschieden bestritten

werden, auch die stärksten Künste der Metaphysik könnten je zu einem anderen Ergebnisse führen, als zu der Einsicht, daß in Natur -und Geisteswelt die Verbindungen eben tatsächlicher Art sind.

Oder wer wollte es heute, ein Jahrhundert nach Hegel, abermals unternehmen, alles Wirkliche als denknotwendig zu erweisen? Der Begriff des Seins muß an der Hand der Erfahrung gebildet werden, und das Wesen der Dinge erschließt sich nur in ihren Wirkungen. Wäre es also selbst meinem Erkennen möglich, bis zu den obersten Prinzipien der Wirklichkeit vorzudringen, so würde es hier auf eine letzte und unübersteigliche Schranke des Warumfragens stoßen. Denn das Verhalten jener letzten Weltelemente wäre als ein Gegebenes einfach hinzunehmen und könnte nicht aus den Eigenschaften einer Substanz hergeleitet werden, die wir aus diesem ihren Verhalten doch erst kennen lernen! Es ist die Aufgabe der Naturforschung, zu immer allgemeineren Gesetzmäßigkeiten emporzusteigen; die Urkonstanten der Natureinrichtung selbst bleiben eine gegen jeden Ansturm des Rationalismus gefeite Burg.

Gleichwohl gesellt sich dem Kausalbegriff als ein nicht minder wichtiges Werkzeug der Naturphilosophie und insbesondere des Teiles der Naturphilosophie, den wir als Protophysik bezeichnen, der Substanzbegriff zu. Der Substanzbegriff ist insofern an der Hand der Erfahrung gebildet, als wir zu seiner Aufstellung niemals gelangt wären, wenn uns nicht die Erfahrung relativ beharrende Gegenstände zeigte. Aber wie beim Kausalbegriffe, so geht auch in seiner Anwendung das Denken weit über die Erfahrung hinaus, indem es Forderungen entwickelt, denen es nun umgekehrt die Erfahrung zu unterwerfen trachtet. Die Aufstellung solcher a priori geltenden Substanztheorien gehört offenbar ebenfalls dem metaphysischen Teile der Naturphilosophie zu.

2. Richtungen der Naturphilosophie.

Nicht nur die Verschmelzung der platonischen Ideenlehre mit pythagoreischer Zahlenspekulation, sondern auch Platons „allzumathematischer" Begriff der Materie gibt seinem größten Schüler und Kritiker Anlaß zu der Bemerkung, den Heutigen

sei die Mathematik an die Stelle der Philosophie getreten[8]). Denn was die Platoniker als Substrat oder Stoff zu Grunde legen, das, meint Aristoteles, möchte man eher für eine Bestimmung an der Materie als für diese selber halten. Steht doch nach den Lehren der platonischen Naturphilosophie, wie sie der Timäus vorträgt[9]), der in sich selbst ruhenden und allein wahrhaft wirklichen Welt der Ideen die bloße Ausdehnung gegenüber, bereit als ein Ekmageion die Formen der Dinge in sich aufzunehmen. In ihr werden mittels kleiner Dreiecke und aus Dreiecken zusammengesetzter Flächen stereometrische Gebilde abgegrenzt. Allein diesen Schöpfungen des mathematischen Geistes scheint doch die Realität der physischen Körper zu mangeln!

Vielleicht würde der große Stagirit den Vorwurf des Mathematizismus, mit dem er die Akademie bedenkt, in verstärktem Maße gegen die Physiker unserer Tage richten. Ist doch die theoretische Physik der Gegenwart sehr geneigt, das Wirkliche aufgehen zu lassen in seinen mathematischen Bestimmungen, hinter denen eine weitere Tatsächlichkeit nicht gesucht werden dürfe. Ein moderner naturwissenschaftlicher Schriftsteller faßt den Grundgedanken dieses mathematischen Formalismus, in dem sich des Phythagoras Lehre von der Zahl als dem Wesen aller Dinge erneuert, in den Satz zusammen, die Wirklichkeit sei das Bestehen gewisser Gleichungen[10]). Man hat die hiermit gekennzeichnete Betrachtungsweise auch die phänomenologische oder die Methode der reinen Beschreibung genannt. Ihr Programm findet man in den berühmten Einleitungsworten der Kirchhoff'schen Mechanik, die manchem Forscher einen Wendepunkt in der Geschichte der Physik bedeuten. Wenn der hervorragende Theoretiker dieser Disziplin die Aufgabe stellt, die Naturvorgänge so vollständig und so einfach wie möglich zu beschreiben, so hat er dabei selbstverständlich eine Beschreibung in der Sprache der Mathematik im Auge. Auch Ernst Mach will die Physik „auf den begrifflichen, quantitativen Ausdruck des Tatsächlichen", auf „Beschreibung der Vorgänge durch bloße Differentialgleichungen" beschränken[11]).

Die phänomenologische Betrachtungsweise steht im Gegensatze zur mechanischen Naturerklärung, was nicht hindert, daß jene

Methode bereits in der klassischen Mechanik selber die Herrschaft erlangt hat. Das Fundamentalprinzip dieser Mechanik, Lagranges „Prinzip der virtuellen Verschiebungen", das alle übrigen Prinzipien der Statik und Dynamik in sich befaßt und aus seinen Gleichungen abzuleiten gestattet, gibt sich als rein phänomenologisch dadurch zu erkennen, daß es nicht molekulare — also physische — sondern infinitesimale — also mathematische Größen betrachtet. Die Kräftezerlegung, die es vornimmt, ist ein Kunstgriff, der uns nicht hinter die Erscheinungen blicken, sondern nur diese selber rechnerisch erfassen läßt[12]).

Trotzdem sich also die klassische Mechanik des phänomenologischen Verfahrens bedient, wäre doch der Boden dieser Methode gerade verlassen, wollte man die gesamte übrige Physik zu einem bloßen Anwendungsgebiete der Mechanik machen. Nach Pierre Duhem, einem der scharfsinnigsten Vorkämpfer der neuen Richtung, fordern wir heute von den physikalischen Theorien nicht mehr einen einfachen, leicht vorstellbaren Mechanismus, aus dem sich die Phänomene erklären. Wir können vielmehr Größen irgend welcher Art zugrunde legen, sofern sie nur klar und bestimmt sind, während es nicht darauf ankommt, ob die Einbildungskraft die durch diese Größen bezeichneten Qualitäten erfaßt oder nicht[13]). Ein Beispiel phänomenologischer Betrachtungsweise ist die moderne Theorie der elektrischen und magnetischen Erscheinungen. Sie besteht nur aus einer Anzahl Gleichungen, in denen mit Hilfe passender Symbole die Beziehungen gewisser Elementargrößen zu einander festgelegt sind. Die Theorie versucht nicht das Wesen der elektrischen Ladung und Spannung an der Hand mechanischer Bilder zu verdeutlichen. Sie nimmt zwar im Gegensatz zur älteren Theorie der Fernwirkung an, daß sich auch die gesamte Umgebung eines geladenen Körpers oder Magnetpoles in einem Zwangszustande befinde, aber sie sagt uns nicht, welcher Art dieser Zustand, und von welcher Beschaffenheit das Medium, das ihn erleidet, sei. Wer hierin einen Mangel der phänomenologischen Arbeitsweise sehen wollte, den würden ihre Anhänger wahrscheinlich belehren, daß er das Opfer eines falschen Erklärungsbedürfnisses geworden sei. Wir kennen die Elektrizität aus ihren Wirkungen und beherrschen sie mathe-

matisch und technisch. Welchen Wert hat es da, nach einer hinter den Erfahrungstatsachen verborgenen „Natur" dieser Vorgänge zu suchen? Zwar strebt auch der Phänomenologe, die Erscheinungen möglichst aufeinander zurückzuführen und so die Zahl der Urphänomene zu beschränken; aber er lehnt es ab, die Vereinheitlichung des Gegebenen auch da erzwingen zu wollen, wo dies nur mit Hilfe willkürlicher Hypothesen möglich ist. Das Licht, in der älteren Optik eine Grundqualität, wird von der Maxwell-Hertz'schen Theorie als Wirkung eines elektromagnetischen Wechselfeldes aufgefaßt. Auch der dielektrischen Polarisation den Charakter der Grundqualität abzustreiten, findet sie, wie Duhem meint, keine Veranlassung.

Die begrifflich-phänomenologische Methode rehabilitiert also zugleich die qualitative Elementenlehre und verallgemeinert damit eine auch in der Energetik erkennbare Tendenz. Das soll indessen keine Preisgabe der Errungenschaften bedeuten, die seit der Renaissance den Stolz der physikalischen Wissenschaft bilden. Nach Ansicht des genannten französischen Physikers wird die Physik eine messende, also eine exakte Wissenschaft bleiben, auch wenn sie der Qualität wieder ein Bürgerrecht einräumt: Wir haben nur gelernt, daß es möglich ist, auch die Qualität der Messung zu unterwerfen und ihre Beziehungen in der Sprache der Mathematik darzulegen. So läßt sich beispielsweise der Temperaturunterschied zweier Körper in Graden, also quantitativ ausdrücken, und wir haben es nicht nötig, nach der Weise der Scholastik nur in dunkeln Worten über die Wärme zu philosophieren.

Der Satz von der Meßbarkeit der Qualitäten ist freilich bestreitbar. Es handelt sich dabei um eine Frage, die auch für die Methoden der Psychologie von grundlegender Wichtigkeit ist. Die Psychologie läßt die qualitative Mannigfaltigkeit der Erlebnisse unangetastet. Dennoch glaubt die Mehrzahl ihrer Vertreter, mit Hilfe des Experimentes Intensitätsdifferenzen in exakter Weise beobachten zu können. Sieht man jedoch genauer zu, so bemerkt man, daß es sich, soweit die subjektiven Inhalte selber in Frage kommen, im Grunde nur um Intensitätsschätzungen handelt. So zeigt es sich zum Beispiel, daß bei einer bestimmten Reizsteigerung der Unterschied der Empfindungsstärken „eben merklich"

wird, oder wir stellen fest, daß eine Empfindung zwischen einer schwächeren und einer stärkeren in der Mitte liegt. Es ist irreführend, zu sagen, die Empfindung werde am Reize gemessen; denn im eigentlichen Sinne gemessen wird immer nur der Reiz selber, während sich von der Bewußtseinsqualität als solcher „kein Maßstab aufbewahren" läßt.

Noch bedenklicher steht es um die „Naturqualitäten", sofern man solche überhaupt zulassen will. Duhem glaubt seine Gegner zu schlagen, indem er darauf hinweist, daß die Temperaturunterschiede mit Hilfe des Thermometers quantitativ bestimmt werden können. In Wahrheit ist es aber nur das Steigen und Fallen der Quecksilbersäule, das wir von der Skala ablesen. Dieser räumliche Vorgang läßt sich als objektives Symptom derselben physikalischen Zustandsänderung auffassen, deren subjektives Symptom gesteigerte oder verringerte Wärmeempfindungen, also Bewußtseinsqualitäten sind. Nun mag man im Sinne der Duhem'schen Naturauffassung jenen physikalischen Zustand selber als ein unbekanntes Quale denken, meine aber nicht, es den quantitativen Methoden unmittelbar zugänglich machen zu können. Denn wenn wir von der Wärme „an sich" überhaupt nichts wissen, so wissen wir auch nichts von den Gesetzen ihrer Veränderung. Der Schein eines solchen Wissens entsteht nur dadurch, daß man zuerst willkürlich die Bewußtseinsqualität wieder in die Natur hinausverlegt und sodann die Möglichkeit subjektiver Intensitätsschätzung mit ihrer objektiven Messung verwechselt.

Die Physik der Qualität sieht in der mechanistischen Deutung der Prozesse eine unbewiesene und unbeweisbare Hypothese. Sie vergißt, daß sie selbst über die Naturqualitäten unbeweisbare Annahmen machen, nämlich voraussetzen muß, daß die Veränderung unserer Meßinstrumente den Intensitätsänderungen des qualitativen Wirklichkeitsinhaltes genau entspricht. Aber diese könnten sich sehr wohl sprungweise vollziehen, während ihnen unsere Apparate nur in kontinuierlicher Auf- und Abwärtsbewegung zu folgen vermöchten. In Wahrheit deutet jedoch schon der Umstand, daß sich Temperatursteigerungen durch eine Ausdehnung nicht nur des Quecksilbers, sondern auch anderer physikalischer Körper bemerkbar machen, auf die Wahrscheinlichkeit

hin, die Wärme sei überhaupt als eine Art der Bewegung aufzufassen.

Duhem lehnt den Mechanismus ab, weil er mit verborgenen Bewegungen arbeite; aber die verborgenen Bewegungen sind unserem Vorstellungsvermögen zugänglich, die verborgenen Qualitäten und verborgenen Veränderungen der antimechanistischen Physik sind es nicht. Verwehrt man der Naturwissenschaft den Gebrauch der mechanischen Bilder, so löst sich das Naturgeschehen auf in eine freischwebende Gesetzmäßigkeit, die da gilt, ohne daß doch eigentlich eine Welt vorhanden wäre, für die sie Geltung besäße. Dem nur in mathematischen Abstraktionen denkenden Physiker verrinnt die Wirklichkeit durch die Maschen des kunstvoll geknüpften Formelnetzes, in dem er sie einzufangen gedachte. Wir bedürfen der in den Formen unserer Anschauung entworfenen Bildes, weil wir nur so den Begriff einer von unserem Vorstellen verschiedenen Wirklichkeit festhalten können. Auch der antimechanistische Physiker muß notgedrungen den Symbolen, die er in seine Gleichungen einführt, eine wenn auch unbestimmte anschauliche Deutung geben, da sich diese Gleichungen stets auf Vorgänge im Raume beziehen und sich das angeblich nicht mechanische Geschehen überall mit den Bewegungen räumlicher Körper in Wechselwirkung befindet. Er mag sich dagegen verwahren, daß die elektrische Spannung mit der elastischen Spannung etwas zu schaffen habe; dennoch beweist schon der aus der Mechanik entnommene Terminus das unausweichliche Bedürfnis nach Veranschaulichung der physikalischen Begriffe. Wir bevorzugen aber das mechanische Bild, weil es allein der Tatsache Ausdruck gibt, daß die Wirklichkeit nur als ein System von Beziehungen unserer Erkenntnis zugänglich ist, und doch zugleich den Hinweis auf ein in diesen Beziehungen sich auswirkendes Sein enthält, das sich dem Mathematizismus gänzlich zu verflüchtigen droht.

Der kritische Mechanismus berührt sich mit der Philosophie des Als-Ob, insofern er die metaphysische Realität der Materie bestreitet und folglich seinen Erklärungen einen Begriff zugrunde legt, dessen subjektiven Ursprung er durchschaut hat. Trotzdem sind seine mechanischen Bilder keine Fiktionen. Denn der Fiktion

haftet der Charakter des Willkürlichen an, der es immer rätselhaft wird erscheinen lassen, daß man mit ihrer Hilfe gleichwohl zu richtigen, also mit der Erfahrung überseinstimmenden, Ergebnissen gelangen kann. Das mechanische Bild dagegen ist bedingt durch die anschauliche Natur unseres Denkens. Es dient auch nicht bloß dazu, um Erfahrungen vorauszusagen, was gar nicht möglich wäre, wenn die mechanische Gesetzlichkeit zur absoluten Weltgesetzlichkeit in keinerlei Beziehung stände, sondern ist als der subjektive Ausdruck eines objektiven Geschehens anzuerkennen.

3. Die Axiome der Mechanik.

Schon Demokrit durchschaute den bunten Sinnentrug, der uns die Wirklichkeit verhüllt: „Der Satzung nach", sagt der große Abderit, gibt es Bitteres und Süßes, Warmes, Kaltes und Farbiges, „der Natur nach" die Atome und den leeren Raum. Die Sinne haben nur „verworrene", der Verstand allein, der Gestalt und Größe der kleinsten Teile erkennt, hat „deutliche" Vorstellungen. Seit Galilei und Descartes ist die Lehre von der Subjektivität der Sinnesqualitäten die Grundlage der modernen Erkenntniskritik und Naturphilosophie geworden und hat in Lockes Unterscheidung der primären und sekundären Eigenschaften der Dinge ihren bekanntesten Ausdruck gefunden. Sie ist aufs engste verknüpft mit der mechanischen Naturerklärung, die drei Jahrhunderte lang in axiomatischer Geltung gestanden hat.

Sogar einen Beweis für die Wahrheit der mechanischen Naturerklärung hat man in der bezeichneten Lehre gefunden. Doch könnte sie nur dann als solcher dienen, wenn sie selbst eine einfache Erfahrungstatsache wäre, und das ist sie trotz der physiologischen Hypothese der spezifischen Sinnesenergien keineswegs. Daß unsere Auffassung der Dinge im weitesten Umfange durch die Struktur unserer Sinnesorgane und unseres Bewußtseins bedingt ist, steht freilich auf Grund zahlloser Beobachtungen fest. Aber die These der Galileischen Naturphilosophie lautet viel radikaler; und ihre Behauptung, das Wirkliche sei völlig qualitätslos, ist ebenso wie die mechanische Naturerklärung nur eine aus den Tatsachen gezogene Folgerung. Ja, es handelt sich

im Grunde lediglich um zwei verschiedene Ausdrücke für ein und dieselbe Sache.

Die unmittelbare Erfahrung ist hier, wie zumeist, mehrdeutig. Wenn sich für unseren Anblick die Dinge stets in ein anderes Gewand hüllen, so schließt das nicht gänzlich aus, daß hinter der flüchtigen Erscheinung ein ebenfalls qualitativ bestimmtes Sein verborgen ist. Dennoch ist dieser Weg für unseren Verstand ungangbar. Denn er führt in das Dunkel der qualitates occultae hinein und läßt uns vor dem unüberbrückbaren Abgrund im Stich, der zwischen der Außenweltsqualität und ihrem inneren Nachbilde klafft. Gäbe es auch eine Welt an sich farbiger Gegenstände, wie sollte uns der Lichtstrahl von ihrer Beschaffenheit Kunde bringen? Ungelöst bleibt auch das Rätsel, wie denn eine Vielheit heterogener Qualitäten zu einer Welt verbunden sein könne und das noch größere der aristotelischen Physik, wie wesensfremde Elemente ineinander umzuschlagen vermögen.

Das Verhältnis der Substanz zu ihren Akzidenzen ist deshalb das Hauptproblem der antiken Naturphilosophie. Spiegelt sich doch in dieser metaphysischen Frage nur die tieferliegende logische nach dem Verhältnis des Subjekts zu seinen Prädikaten. Heraklit und Parmenides durchschlagen den Knoten: der eine, indem er von vornherein alles beharrende Sein auflöst in fließendes Geschehen, der andere, indem er zum „Allstillstandslehrer" und „Unnaturforscher" wird. Ihnen gegenüber zeigt Demokrit die Vereinbarkeit der Begriffe Beharrung und Veränderung: Die Substanz kann gleichzeitig beharrlich und veränderlich gedacht werden, wenn alle Veränderung nur in einem Ortswechsel ihrer Teile besteht. Der Weltstoff zerspringt in innerlich gleichartige, nur geometrisch verschiedene Atome, die sich im leeren Raume bewegen und stoßen.

Damit ist das Grundaxiom der mechanischen Naturerklärung ausgesprochen: alle objektiven Vorgänge sind Bewegungsvorgänge. Mit ihm eng verbunden ist der Satz von der Erhaltung der Substanz, der nur eine andere Fassung desselben Axiomes enthält. Obgleich die Naturwissenschaft das Substanzgesetz erst nach seiner empirischen Bestätigung durch Lavoisier unter ihre Grundprinzipien aufgenommen hat, gehört es zu den ältesten

Entdeckungen des menschlichen Geistes und wird schon von den milesischen Naturphilosophen vorausgesetzt. Freilich ist ihre Lehre von dem in allem Werden und Vergehen beharrenden Urstoffe, der sich gleichwohl in alle anderen Stoffe verwandeln soll, noch mit einem innern Widerspruche behaftet, solange man hierbei an einen wirklichen Unterschied der Qualitäten und nicht bloß der Aggregatzustände denkt.

Die frühzeitige Vorwegnahme des Substanzgesetzes durch die Philosophie beweist, daß es bis zu einem gewissen Grade a priori einleuchtend sein muß. Nicht als ob es im eigentlichen Sinne als denknotwendig zu betrachten wäre. Denknotwendig sind lediglich die Axiome der formalen Logik und die Schlüsse, die aus gegebenen Prämissen nach logischen Gesetzen gezogen werden. Ein in materialer Hinsicht Denknotwendiges gibt es überhaupt nicht. Denknotwendig ist nicht einmal das Kausalprinzip, da wir uns ein schlechthin regelloses Geschehen sehr wohl vorstellen können. Eine Naturphilosophie, die sich auf angeblich a priori notwendige Sätze stützt, arbeitet deshalb mit Erschleichungen, deren Unwert man daran erkennen kann, daß sich jeder ihrer Thesen eine nicht minder einleuchtend begründete Antithese gegenüberstellen läßt. So ist es beispielsweise auf Grund einer bloßen Begriffszergliederung ebensowohl möglich zu behaupten, daß die Wirkung einer jeden Ursache verharre, wie umgekehrt, daß mit dem Aufhören dieser auch jene verschwinden müsse. Und nicht aussichtsvoller ist der dialektische Streit darüber, ob die „natürliche" Bewegung eines Körpers in der Geraden oder in der Kreislinie erfolge. Daraus ergibt sich aber, daß nicht einmal die für den Unterschied der modernen und der antiken Naturlehre grundlegenden Sätze aus reinen Begriffen beweisbar sind, wenn man sich nicht bei Scheinargumenten beruhigen will. Und was für die allgemeinen Prinzipien der Mechanik gilt, wird für die besonderen Erkenntnisse der Physik und Chemie erst recht zutreffend sein.

Das Schulbeispiel für ein aus Begriffen errichtetes System liefert im letztvergangenen Jahrhundert die Naturphilosophie des deutschen Idealismus. Wenn Schelling das Universum als die Identität des Idealen und des Realen konstruiert, so haben ihn

zweifellos die elektrischen und magnetischen Erscheinungen auf das Vorhandensein eines polaren Gegensatzes in der Natur hingewiesen. Der eigentliche Vater des Gedankens aber ist der logische Gegensatz der Bejahung und Verneinung, der in der Hegel'schen Metaphysik seine systemerzeugende Kraft entfaltet. Die Naturforschung hat die a priori deduzierende Naturphilosophie mit wachsender Entschiedenheit abgelehnt. Nicht in den Wolken der Spekulation, sondern auf dem Boden der Erfahrung will sie ihren Bau errichten.

Die Auswüchse der spekulativen Physik lassen die Haltung der Fachwissenschaft begreiflich erscheinen, wenn man auch über ihren Verirrungen die wertvollen Anregungen nicht hätte übersehen sollen, die die experimentelle Physik ihrer vielverspotteten Schwester verdankt. Ist doch Oersteds berühmte Entdeckung, auf der Faraday weiterbauen konnte, eine Frucht vom Baume des Identitätssystems. Heute ist das Mißtrauen gegen das Wort Naturphilosophie im Schwinden begriffen. Man gesteht die Berechtigung des Versuches zu, auf Grund des von der Forschung erarbeiteten Materiales ein Gesamtbild der Natur zu entwerfen. Nur soll das Bild im Ganzen wie in allen seinen Teilen die genauen Linien und Farben der in der Erfahrung gegebenen Wirklichkeit zeigen.

Aber das Programm des Empirismus ist nicht minder einseitig wie das des Rationalismus. Die Forderung, die Prinzipien der Physik ausschließlich aus der Erfahrung abzuleiten, übersieht, daß es eine Reihe von Sätzen gibt, denen wir eine von der Erfahrung unabhängige axiomatische Geltung zuzuschreiben geneigt sind. Die Antinomie, in die wir uns so verwickelt sehen, löst sich durch die Erwägung, daß es sich hierbei weder um Vernunftwahrheiten, noch um Erfahrungstatsachen, sondern um Erkenntnisse handelt, die auf Grund der Anschauung gelten. Die Anschauung ist der Erfahrung gegenüber der weitere Begriff. Die allgemeinen Gesetze der räumlichen Anschauung sind deshalb offenbar für jede besondere Erfahrung verbindlich. Der dreidimensionale ebene Raum, in dem wir die Dinge ordnen, ist zwar an sich nicht notwendig, sondern nur tatsächlich gegeben; wohl aber lassen sich Sätze aufstellen, denen unter Voraussetzung unserer Raumanschauung Anschauungsnotwendigkeit zukommt.

Betrachten wir von diesem Gesichtspunkte aus das vorhin aufgestellte Doppelaxiom der mechanischen Naturerklärung, so zeigt sich sofort, daß die Bewegung vor allen qualitativen Veränderungen den Vorzug der Anschaulichkeit besitzt. Denn bei der Ortsveränderung bleibt das Substrat der Bewegung selbst unverändert, und wir können den Übergang des mit sich selbst identischen Gegenstandes von einer Raumstelle zur anderen verfolgen. Dagegen zeigt die qualitative Veränderung keinen beharrenden Träger; wenigstens ist er nicht anschaulich gegeben, sondern wird von uns nur hinzugedacht. An die Stelle der ursprünglichen tritt in der Wahrnehmung einfach eine neue Qualität, wobei es uns unmöglich ist, die Verwandlung der ersten in die zweite anschaulich vorzustellen. Das Wie des Vorganges bleibt solange undurchsichtig, als es auf ein objektives Sein bezogen wird. Erst bei der Verlegung in das Subjekt hellt sich das Dunkel des metaphysischen Prozesses auf, denn jetzt ist es die gemeinsame Form des Bewußtseins, die die Qualitäten verbindet. Daraus folgt, daß Qualitätsunterschiede keine Seins- sondern Erlebnisunterschiede bedeuten. Das Bewegungsaxiom stellt lediglich die Umkehrung dieses Satzes dar.

Wenn es keine objektiven Veränderungen außer solchen des Ortes gibt, weil jede andere den Bedingungen der Anschauung widerstreitet, so ist weiter das Entstehen und Vergehen von Substanzelementen ausgeschlossen. Daß Wirklichkeitsbestandteile aus dem Nichts auftauchen und wieder in das Nichts zurücksinken, läßt sich vielleicht in abstracto denken, aber sicherlich nicht in concreto vorstellen. Das Gesetz von der Erhaltung der Substanz besitzt daher ebenfalls Anschauungsnotwendigkeit.

Das allgemeine Bewegungsaxiom ist indessen nicht das einzige Grundgesetz der Galilei-Newton'schen Mechanik. Vielmehr macht sie noch eine Reihe bestimmter Aussagen über Richtung und Maß der Bewegung, die von Newton in mehrere besondere Axiome zusammengefaßt worden sind. Die drei Gesetze, die der große Brite an die Spitze seiner „Principia philosophiae naturalis" stellt, bedürfen jedoch noch einer weiteren Zerlegung. Sehen wir zunächst ab von dem ersten Gesetze, in dem das Trägheitsprinzip ausgesprochen ist, so lautet das zweite: Jede Bewegungsänderung ist

proportional der Einwirkung der bewegenden Kraft und erfolgt in der Richtung der geraden Linie, in der die Kraft wirkt. Dieses Gesetz enthält eine doppelte Behauptung und eine darin eingeschlossene Voraussetzung. Zugrunde liegt das Axiom: Die Ursache jeder Bewegungsänderung befindet sich außerhalb des bewegten Körpers. Hierauf stützen sich das Äquivalenzprinzip und das Prinzip der Zentralkräfte.

Das Axiom der äußeren Ursache ist gleich dem Bewegungsaxiom ein Gesetz der Anschauung. Verbietet jenes die Annahme unerkennbarer Vorgänge, so dieses die Annahme unerkennbarer Kräfte. Die Materie ist uns, wie schon Kant in seinen „Metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft" zum Erweise unseres Axiomes geltend machte, nur als äußere Erscheinung im Raume gegeben; sie hat nur vergleichsweise aber nicht schlechthin innere Bestimmungen und Bestimmungsgründe. Innere Ursachen können wir deshalb weder vorstellen noch berechnen. Sie sind für uns nicht vorhanden.

Das Äußere ist aber jederzeit ein Relatives. Das Prinzip der äußeren Ursache überträgt daher nur das phoronomische Prinzip der Relativität in eine dynamische Form. Stellen wir uns einen im leeren Raume isolierten Punkt vor, so sind wir außerstande, etwas darüber auszusagen, ob er sich im Zustande der Ruhe oder der Bewegung befindet. Wir können ebensogut das eine wie das andere von ihm behaupten. Allerdings müssen wir dabei, um die objektiven Beziehungen rein zu erfassen, nicht nur alle übrigen Gegenstände aus dem Raume hinwegdenken, sondern auch von uns selbst und unserem Vorstellungsraume, also von dem subjektiven Koordinatensystem des Beobachters, absehen. Führen wir nun noch einen zweiten Punkt ein, so ist es uns zwar nach wie vor unmöglich, eine beiden gemeinsame Bewegung festzustellen, wohl aber können wir jetzt ihre relative Lageänderung und damit die Beschleunigung des ersten gegenüber seinem Anfangszustande erkennen. Wir betrachten daher das in's Spiel Treten des zweiten Punktes als die Ursache der Bewegungsänderung. Scheinbar haben wir damit in unberechtigter Weise den Erkenntnisgrund an die Stelle des Realgrundes gesetzt. Innerhalb der Anschauung fallen jedoch beide zusammen.

Um auf Grund der Anschauung auch das Prinzip der Zentralkräfte abzuleiten, ist es wiederum nötig, daß wir alles außer dem Ausgangs- und dem Angriffspunkte der Kraft aus dem Raume entfernen. Zwischen zwei einzelnen Punkten aber ist keine andere Beziehung möglich, als die der geradlinigen Annäherung und Entfernung. Es gibt keine primären Drehkräfte.

Da wir endlich kein Recht besitzen, einen der beiden Punkte von vornherein als ruhend und nur den andern als bewegt vorauszusetzen, so müssen wir die Bewegung gleichmäßig auf beide verteilen. Damit gelangen wir sofort zu dem dritten Gesetze, der Newton'schen Mechanik: Jeder Wirkung entspricht eine ihr gleiche Gegenwirkung. Die Prinzipien der Zentralkräfte und der Reaktion gewinnen also ihre Evidenz nur unter Zuhilfenahme des Relativitätssatzes der Kinematik.

Von dem Prinzipe der gleichen Wirkung und Gegenwirkung ist das in Newtons zweitem Gesetze enthaltene Äquivalenzprinzip zu unterscheiden, das die Änderung der Bewegung der Einwirkung der bewegenden Kraft proportional sein läßt. In seiner ursprünglichen Fassung stützt es sich auf eine Forderung unseres Denkens. Es setzt die Gültigkeit des allgemeinen Kausalprinzipes voraus, verlangt aber nicht nur überhaupt zu jeder Wirkung eine Ursache, sondern fordert auch, daß die Wirkung ihrer Ursache quantitativ entspreche. Die Mechanik bedarf eines Prinzipes, auf Grund dessen sie die Zusammengehörigkeit von causa und effectus festzustellen vermag und findet es in dem Satze: causa aequat effectum. Da alle Vorgänge in der Natur Bewegungsvorgänge sind, so kann sich dieses Kriterium nicht auf die qualitative Gleichartigkeit, sondern nur auf die quantitative Übereinstimmung der beiden Glieder eines Causalnexus beziehen.

Nun hat aber das Äquivalenzprinzip seit Newton eine Entwickelung durchgemacht, im Laufe deren es zum Gesetze der Erhaltung der Energie erweitert worden ist. Der Energiesatz ordnet sich unserem Prinzipe insofern unter, als er aussagt, daß die scheinbar irgendwo und irgendwann verschwundene Energie der wiedererscheinenden gleich sein müsse. Der Rückstoß zweier zusammengedrückter elastischer Kugeln, die Schwingungen eines Pendels durch seine Ruhelage hindurch sind hierfür Beispiele aus

der Mechanik. Dagegen bestreitet das Gesetz die Möglichkeit, daß die in einem geschlossenen Systeme vorhandene Energie vermehrt werden könne. Den Beweis dieser These liefert das Axiom der äußeren Ursache in Verbindung mit dem Substanzaxiom. Ist die Beschleunigung eines Massenpunktes nach dem mechanischen Ursachenaxiom abhängig von der Kraftäußerung eines zweiten konstant zu denkenden Zentrums, so muß auch der Kraftvorrat eines Systems dynamischer Zentren konstant sein, weil jede Vermehrung oder Verminderung von Kraftwirkungen sei es das Eintreten neuer Zentren, sei es das Entstehen oder Vergehen von Substanzelementen fordern würde. Das erste ist unverträglich mit dem Begriff des geschlossenen Systemes, das zweite unmöglich nach dem Substanzaxiom.

In dieser Darstellung ist indessen das Erhaltungsprinzip noch unvollständig und infolgedessen mißverständlich. Scheint sich doch aus ihm zu ergeben, daß in allem Geschehen die Quantität der in der Welt vorhandenen Bewegung die gleiche bleibe. Dieser Cartesianische Satz aber ist bekanntlich falsch. Infolge der Interferenz der Kraftwirkungen erhält sich nicht die Bewegungssumme, sondern die Summe der lebendigen und Spannkräfte. Wenn man heute nicht sowohl von der Erhaltung der Kraft, sondern von der Konstanz der Energie redet, so weist die veränderte Bezeichnung darauf hin, daß in unserem Gesetze die Kraft nicht nach der Zeit sondern nach der Strecke, über die sie wirkt, gemessen wird. Das Produkt der Kraft in den Weg, auf dem sie eine Last bewegt, bezeichnen wir als die Arbeit der Kraft, und die einem Körper vermöge seiner Lage oder Bewegung innewohnende Arbeitsfähigkeit heißt die potentielle und kinetische Energie des Körpers. Der Umstand, daß der Energiebegriff von der Zeit abzusehen gestattet, macht begreiflich, wie die Energie auch dann erhalten bleiben kann, wenn Ursache und Wirkung sich zeitlich nicht unmittelbar folgen. Denn tatsächlich kann die Bewegung für unbestimmte Zeit in den latenten Zustand übergehen.

Die Auffassung des Energieprinzipes als eines Grundgesetzes der Mechanik erschöpft freilich immer noch nicht seinen vollen Sinn. Die Physik der Gegenwart schreibt der Energie nicht nur Unterschiede der Modalität, sondern auch solche der Qualität zu

und behauptet, daß sich auch die verschiedenen Qualitätsformen nach äquivalenten Verhältnissen ineinander umwandeln. In dieser Wendung gewinnt der Satz erst die außerordentliche Fruchtbarkeit, die er für die Forschung besitzt. Es liegt indessen auf der Hand, daß das Gesetz mindestens in der Gestalt, die es seit seiner Neubegründung durch Julius Robert Mayer angenommen hat, kein rein a priori geltendes Prinzip sein kann. Daß bei der Verwandlung von mechanischer Arbeit in Wärme die vorhandene Energiemenge erhalten bleibt, ist schon deshalb nicht anschauungsnotwendig, weil die hinter ihren verschiedenen Erscheinungsweisen verborgene Energie selbst ein durchaus unanschaulicher Begriff ist. Doch gilt für das Wechselspiel der Modalitäten dasselbe wie für den Umsatz der Qualitäten. Denn auch die Potentia ist sicherlich in keiner Anschauung gegeben. Den Bedingungen unseres räumlichen Wahrnehmens widerspricht beispielsweise nicht die Annahme, daß beim Zusammenstoß zweier absolut harter Atome Energie verlorengehe. Wenn wir gleichwohl das Prinzip der Äquivalenz von Ursache und Wirkung auch in der Verallgemeinerung noch festhalten, die das Energieprinzip mit ihm vornimmt, so stützen wir uns dabei einerseits auf die Erfahrung, andererseits auf eine Forderung unseres kausalen Denkens.

4. Das Prinzip der Trägheit.

Auch das Trägheitsprinzip zeigt den Doppelcharakter eines Erfahrungssatzes und eines Denkpostulates. Ihm zufolge verharrt ein sich selbst überlassener Körper im Zustande der Ruhe oder der geradlinigen und gleichförmigen Bewegung. Das Prinzip ist keineswegs selbstverständlich; konnte doch die bis auf Galilei in Geltung stehende Aristotelische Physik in scheinbarem Einklange mit der Erfahrung behaupten, daß jede erzwungene Bewegung allmählich von selbst erlösche. Die Ruhe erschien als der natürliche Zustand der Körper, in den sie zurückfallen müssen, sobald der Bewegungsantrieb aufhört. Indessen wird die Auffassung der antiken Naturphilosophie, die der Ruhe einen metaphysischen Vorzug vor der Bewegung einräumt, durch den Relativitätssatz hinfällig: Ein sich selbst überlassener Körper ist ein im leeren Raume isolierter Körper. An einem solchen lassen sich, wie aus

dem genannten Satze folgt, Ruhe und Bewegung überhaupt nicht unterscheiden. Wir dürfen deshalb auch die Bewegung als einen an und für sich dauernden Zustand betrachten, der nach dem Kausalprinzip nur durch das Eingreifen einer neuen Ursache abgeändert werden kann. Im Sinne der mechanischen Naturerklärung muß diese Ursache als eine äußere Kraft vorgestellt werden, wie denn das Trägheitsprinzip im Grunde nur die Umkehrung des Prinzipes der äußeren Ursache vornimmt.

Auf die Erfahrung allein läßt sich das Trägheitsprinzip nicht gründen, da es in der Empirie niemals vollkommen verwirklicht ist. Allerdings bemerken wir, daß ein empirischer Körper um so länger in Bewegung verharrt, je vollständiger es uns gelingt, die Reibungswiderstände zu beseitigen, die etwa den Lauf einer rollenden Kugel nach und nach zur Ruhe bringen. Wir betrachten aber das Beharrungsgesetz als eine unbedingt gültige Voraussetzung, mit der wir an alle Erfahrung herantreten.

Obwohl schon Kant in den „Metaphysischen Anfangsgründen" den Versuch macht, unser Gesetz als ein Korollarium des allgemeinen Kausalprinzipes zu erweisen, finden andere in dieser Ableitung a priori eine petitio principii. Um nämlich behaupten zu dürfen, meint beispielsweise Otto Liebmann, daß eine Änderung der Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit eines Körpers nicht ohne äußere Ursache eintreten könne, müßte man schon wissen, daß es in der Natur des sich selbst überlassenen Körpers liegt, nicht krummlinig und nicht mit ab- oder zunehmender Geschwindigkeit zu laufen.[14]) Indessen wird die Geradlinigkeit der Bewegung sichergestellt, sobald wir im Auge behalten, daß im leeren Raume zwischen dem Ausgangs- und dem Endpunkte einer Bewegung nur eine gerade Linie möglich ist, und die Konstanz der Geschwindigkeit folgt aus der Erwägung, daß wir einem Körper niemals Bewegung schlechthin, sondern immer nur Geschwindigkeit von einer bestimmten Größe beilegen dürfen. Die einmal in Gang gebrachte Bewegung kann deshalb auch nicht von selbst ihre Richtung und Geschwindigkeit ändern.

Dennoch liegt hier eine Schwierigkeit verborgen, die von neueren Kritikern ins Licht gestellt worden ist. Um nämlich die Bewegung als geradlinig und gleichförmig bestimmen zu können,

bedürfen wir fester Weg- und Zeitmarken. Nun beschreibt aber ein Körper, der sich im Verhältnis zur Erdoberfläche geradlinig bewegt, eine Kurve, wenn seine Bewegung auf die Bahnebene der Erde bezogen wird. Er erfährt hier im Perihel eine positive, im Aphel eine negative Beschleunigung, wenn er dort in gleichen Zeiten gleiche Strecken zurücklegt. Überhaupt liefert die Natur keinen Bezugskörper, mit dessen Hilfe sich eine Inertialbewegung definieren ließe. Soll daher das Trägheitsprinzip nicht sinnlos werden, so bleibt anscheinend nur übrig, es auf den Raum selbst zu beziehen, also den absoluten Raum und die absolute Zeit der Newton'schen Mechanik einzuführen. Den absoluten Raum müßten wir uns mit drei festen, von jedem empirischen Koordinatensystem unabhängigen Weltachsen ausgestattet denken. Wir könnten dann sagen, ein sich selbst überlassener Körper bewege sich relativ zu diesem Achsenkreuz. Das heißt aber mit anderen Worten: Trägheitsbewegung ist absolute Bewegung.

Zur Annahme absoluter Bewegung kann uns noch eine andere Überlegung führen: Die Geschwindigkeit zweier nach dem Newton'schen Gravitationsgesetze einander anziehender Körper dürfen wir solange als gleich und entgegengesetzt betrachten, als auch die Gleichheit ihrer Massen angenommen werden kann. Fällt diese Voraussetzung dahin, so erhalten beide Körper an ihrer relativen Distanzänderung einen verschiedenen Anteil. Nun muß aber Newtons Formel ihre Geltung auch dann bewahren, wenn wir alle übrigen Weltkörper aus dem Raume hinwegdenken. Nicht die Geschwindigkeiten, sondern die Bewegungsgrößen, also die Produkte der Massen in die Geschwindigkeiten, werden dann einander gleich sein. Der massenreichere Körper wird mit geringerer, der massenärmere mit größerer Geschwindigkeit relativ zum absoluten Raume fortschreiten.

Nach Newton sind es die bei der Rotation auftretenden Fliehkräfte, an denen wir das Vorhandensein einer absoluten Bewegung nachweisen können. Denn nur die wirkliche, nicht bloß die scheinbare Bewegung löst nach den Anschauungen der alten Mechanik die Zentrifugalerscheinungen aus. Auch wenn uns eine undurchdringliche Wolkenhülle den Anblick des gestirnten Himmels für immer entzöge, würde die Erde durch die Abplattung

ihrer Pole und die Anschwellung am Äquator ihre Drehung verraten. Und ebenso könnte man die Umwälzung zweier im leeren Raume um ihren gemeinsamen Schwerpunkt rotierender Kugeln an der Spannung eines sie verbindenden Fadens erkennen. Hier, wie in dem Falle der zwei gegeneinander gravitierenden Körper, handelt es sich um beschleunigte Bewegung. Denn auch die Rotation muß als eine Bewegung aufgefaßt werden, die einer konstanten Beschleunigung nach dem Zentrum hin unterliegt. Gleichwohl liegt beidemale das entscheidende Argument für die Existenz absoluter Bewegung in der Giltigkeit des Trägheitsprinzipes. Fliehkräfte sind Trägheitskräfte, und ebenso setzt das Gravitationsgesetz das Trägheitsprinzip voraus. Wäre die geradlinig-gleichförmige Bewegung nicht absolut, so müßte auch die auf ein inertiell ruhendes oder bewegtes System bezogene Beschleunigung als relativ gelten.

Es wäre also irrig, aus Newtons Kugelversuche die Folgerung zu ziehen, daß die absolute Bewegung allein in Form der Rotation Wirklichkeit besitze; richtig dagegen, daß wir nur die Rotation, nicht aber die Translation ihrem absoluten Werte nach bestimmen können. Denn jedes Inertialsystem läßt sich wieder als gegen den absoluten Raum geradlinig und gleichförmig bewegt auffassen, ohne daß wir imstande wären, die additive Geschwindigkeitskomponente zu messen. Die absolute ist also in der relativen Bewegung auch dann enthalten, wenn wir ihr wahres Maß nicht kennen und lediglich die relativ zu einem Inertialsysteme stattfindenden Beschleunigungen nachzuweisen vermögen. Im Unterschiede von der absoluten Translation ist aber die Richtung im Raume stets eindeutig festgelegt, und die absolute Rotationsgeschwindigkeit eines Körpers ist einfach deshalb unserer Messung zugänglich, weil sie selber auf eine solche feste Richtung bezogen werden kann.

Der aus der logischen Analyse des Trägheitsprinzipes gezogene Schluß auf die Realität der absoluten Bewegung verwickelt nun aber, wie es scheint, in einen Widerspruch: Haben wir doch drei andere Axiome der mechanischen Naturerklärung, nämlich das Prinzip der äußeren Ursache, das Prinzip der Zentralkräfte und das Reaktionsprinzip gerade mit Hilfe des phoronomischen Re-

lativitätssatzes veranschaulicht. Und dieser Widerspruch verstärkt sich noch, wenn wir uns erinnern, daß sich sogar das mit dem mechanischen Kausalitätsprinzip verbundene Trägheitsgesetz selber auf die Tatsache der Relativität von Ruhe und Bewegung gründen ließ!

Hierauf ist zu antworten, daß in der Tat auch für das Trägheitsprinzip der Relativitätssatz gilt, daß aber das Trägheitsprinzip vom Standpunkte der Dynamik aus den phoronomischen Prinzipien eine Einschränkung hinzufügt. Es zeigt nämlich, daß wir nicht Ruhe und Bewegung schlechthin, sondern nur Ruhe und gleichförmige Bewegung gegeneinander relativieren dürfen. Hierin liegt aber die Beziehung auf den absoluten Raum. Denken wir uns daher zwei im freien Raume geradlinig und gleichförmig gegeneinander bewegte Systeme, so läßt sich zwar, rein kinematisch betrachtet, sowohl das eine wie das andere als ruhend auffassen, es wäre aber ein Irrtum, wenn man die Inertialbewegung des einen Systemes auf das andere beziehen wollte. Wird nämlich die Geschwindigkeit des einen in demselben Maße vergrößert, wie die des andern verringert wird, so bleibt das Verhalten beider in kinematischer Hinsicht das nämliche, in dynamischer Beziehung aber erleidet es eine nachweisbare Veränderung.[15])

Absolute Raumbestimmungen werden also nicht überhaupt widersinnig. Widersinnig und wertlos wäre es allerdings, Bewegungen anzunehmen, von denen wir grundsätzlich niemals Kunde erhalten können. Das hieße ein ewig unerkennbares Ding mit ebenso unerkennbaren Veränderungen voraussetzen. Einer solchen Metaphysik des Absoluten gegenüber sind die vom Standpunkte des Relativismus aus erhobenen Einwände durchaus am Platze. Aber es ist auch nur ein Mißverständnis, wenn man den absoluten Raum die Rolle einer transzendenten Realität spielen läßt. Geradlinige und gleichförmige Bewegung relativ zum absoluten Raume bedeutet nicht eine geheimnisvolle Beziehung auf ein unbekanntes Sein, sondern ist nur ein anderer Ausdruck für den Zustand sich selbst überlassener Körper. Nicht deshalb also legen wir der beschleunigungsfreien Bewegung die Eigenschaften der Geradlinigkeit und Gleichförmigkeit bei, weil und soweit wir sie an einem absoluten Raum- und Zeitmaße abgelesen haben,

sondern umgekehrt gilt uns eine Inertialbewegung als absolut, weil sie ein letztes und unveränderliches Bezugssystem abgibt. Die übliche Definition des Trägheitsprinzipes enthält ein analytisches, kein synthetisches Urteil; sie gewährt uns keine neue metaphysische Einsicht, sondern umschreibt nur die niemals völlig zu realisierende Tatsache des fehlenden äußeren Einflusses. Dennoch ist sie auch keine bloße Tautologie, wie man gelegentlich gemeint hat. Vielmehr besteht ihr Wert eben darin, daß sie uns den Inhalt des Prinzipes anschaulich auseinanderlegt.[16])

Der absolute Raum und die absolute Zeit sind also beide rein ideale Grenzbegriffe, die zwar in der Welt der Erfahrung nirgends angetroffen, wohl aber zur Ordnung der Erfahrungstatsachen nicht entbehrt werden können und deshalb von uns allen Veränderungen zugrunde gelegt werden. Sie lassen sich hinsichtlich der Aufgabe, die sie zu erfüllen haben, mit dem Begriffe des Unendlichkleinen in der Mathematik und mathematischen Physik vergleichen: Das Absolute ist die coincidentia oppositorum. Wir können darüber immer nur Aussagen machen, wenn wir vom Relativen ausgehen. Die infinitesimale Strecke ist nur vermöge der Relation bestimmt, die durch den Differentialquotienten ausgedrückt wird. Ähnlich behält ein träger Körper auch im absoluten Raume seine Bewegung bei, weil wir ihn im Zustande der Bewegung dorthin versetzt haben. Sind uns aber in der Erfahrung zwei träge Körper gegeben, die ihre gegenseitige Lage stetig ändern, so kann immer nur das Ganze der dynamischen Beziehungen entscheiden, welcher von beiden als ruhend oder bewegt anzusehen ist. Das Prinzip der Erkenntniseinheit, das wir bei aller Forschungsarbeit zugrunde legen, fordert von uns, alle im Raume vorhandenen Bewegungen zuletzt auf einen einzigen Punkt zu beziehen, dem wir dann selbstverständlich keine Eigenbewegung mehr zuschreiben können. Dieser Punkt würde zusammenfallen mit dem Schwerpunkte des Universums.

Hieraus ergibt sich zugleich, daß wir niemals erwarten dürfen, das definitive Bezugssystem in der Erfahrung aufzufinden. Weder die Laplace'sche Ebene kann als solches bestehen, noch der Fixsternhimmel, auf den Ernst Mach das Trägheitsprinzip beziehen will. Wenigstens ist der Fixsternhimmel als Bezugssystem

nur solange brauchbar, als es noch Fixsterne gibt, an denen wir keine Eigenbewegung beobachten, so daß wir in der Lage sind, mit Hilfe dreier unbeweglicher Punkte am Firmament ein Koordinatensystem festzulegen. Mit Recht hat man aber gegen Mach eingewandt, daß uns die fortschreitende Astronomie aus diesem unseren Zufluchtsorte vertreiben werde.[17]) Die Bestimmung des primären Inertialsystemes bleibt in einer unendlichen Welt eine unendliche Aufgabe. Nur mit Hilfe eines regressus in infinitum können wir uns dem absoluten dynamischen Zentrum, dem Schnittpunkte der Weltachsen annähern.

Einfacher wie dem Astromechaniker stellt sich dem reinen Erkenntnistheoretiker die Sache dar. Einem Naturkörper kommt wegen der Begrenztheit unserer Erfahrung neben der beobachteten Ortsveränderung möglicherweise noch irgendwelche unbekannte Translation zu. Nicht so verhält es sich bei einem Gedankenexperimente. Innerhalb des durch unsere Abstraktion von allen überflüssigen Zutaten befreiten Naturbildes fällt das für den besonderen Fall zugrunde gelegte Koordinatensystem ohne weiteres mit den absoluten Achsen zusammen.

Um dem Mangel eines endgiltigen Bezugssystemes abzuhelfen, fordert Carl Neumann einen absolut starren, im Weltraume festliegenden Körper „Alpha", der unabhängig von aller Erfahrung als Bezugssystem für die Bewegung sich selbst überlassener Punkte dienen soll. Man verfehlt den Sinn dieser Aufstellung, wenn man sie als eine physikalische Hypothese behandelt, die als solche natürlich gänzlich willkürlich und unerweislich wäre. Der Neumann'sche Körper „Alpha" ist vielmehr eine bloße Konvention. Als solche ist er auch von Ludwig Lange aufgefaßt worden, der die Neumann'sche Idee in eine schärfere mathematische Fassung gebracht hat. Lange zeigt nämlich, daß wir jederzeit ein Koordinatensystem finden können, in bezug auf das drei von ihm ausgeschleuderte und dann sich selbst überlassene materielle Punkte geradlinige Bahnen beschreiben. Relativ zu einem solchen, auf Grund einer Übereinkunft festgelegten Inertialsysteme wird dann auch jeder weitere von ihm ausgehende unbeeinflußte Punkt geradlinig fortschreiten. Lange will mit Hilfe seiner Konstruktion den absoluten Raum ersetzen; sein konventionelles Inertialsystem

soll mit anderen Worten der Mechanik das gleiche leisten, was ihr bisher Newtons spatium absolutum geleistet hat, jedoch ohne die in diesem Begriffe angeblich enthaltenen transzendenten Voraussetzungen. Daraus geht hervor, daß man sich der Idee des absoluten Raumes nach wie vor bedienen darf, sofern man nur jene Voraussetzungen fernhält.

Will man den absoluten Raum in jeder Verkleidung aus den Grundlagen der Mechanik verbannen und den Relativitätssatz unterschiedslos für alle Bewegungen durchführen, so kann das nur um den Preis geschehen, daß man die Dynamik ganz und gar in der Kinematik aufgehen läßt. Daraus würde dann folgen, daß jeder Körper gleichzeitig in unendlich vielen und entgegengesetzten Bewegungen begriffen wäre, was mit dem Streben nach eindeutiger Auffassung der Tatsachen unvereinbar ist. Insbesondere könnte unter dieser Bedingung nur die Willkür zwischen dem Ptolemäischen und dem Kopernikanischen Himmelsbilde entscheiden.

Nun liegt der augenscheinlichste Vorzug, den das heliozentrische vor dem geozentrischen Systeme besitzt, in der Einfachheit und Durchsichtigkeit des jüngeren gegenüber dem verwickelten Aufbau des älteren Bildes. Damit ist freilich zunächst nur ein ästhetisches Werturteil ausgesprochen, und es besteht keine Sicherheit dafür, daß sich die Natur überall den Forderungen der Ästhetik fügt. Die Erscheinungen des organischen Lebens sind zweifellos sehr viel verwickelter, als die materialistische Naturphilosophie des 18. und 19. Jahrhunderts angenommen hatte. Der scholastische Satz: simplex sigillum veri kann daher immer nur als subjektive Forschungsregel, nicht aber als objektive metaphysische Wahrheit Geltung beanspruchen. Dasselbe gilt von der lex parsimoniae; denn es ist nicht wahr, daß die Natur stets auf dem kürzesten Wege und mit den einfachsten Mitteln ihr Ziel erreicht. Annehmbar ist dagegen das von Ernst Mach aufgestellte Prinzip der Ökonomie des Denkens, sofern es lediglich einen methodologischen Grundsatz aussprechen und die Tatsache nicht verdunkeln will, daß es noch andere und dem der Ökonomie übergeordnete Erkenntnisprinzipien gibt. Zu Gunsten des Kopernikanischen Systemes können aber die Grundsätze der Einfachheit und Spar-

samkeit in der Verwendung von Denkmitteln schon darum nicht allein entscheiden, weil in diesem Falle der Anhänger jener Theorie wehrlos sein würde gegenüber der Behauptung, die Annahme nur relativer Bewegungen sei einfacher als die Setzung eines absoluten Raumes.

Überhaupt eignet sich das Ökonomieprinzip wegen der Unbestimmtheit seiner Anweisungen nicht zum obersten Forschungsgrundsatz. Man kann die Mach'sche Regel im Sinne des Empfindungsmonismus oder des energetischen Naturbildes verwerten und zwar mit der Begründung, daß es eine Ersparnis an Denkmitteln bedeute, wenn man an Stelle der hypothetischen Stoffe und verborgenen Bewegungen des Mechanismus nur sinnliche Tatsachen oder nachweisbare Arbeitsumsätze einführe. Man kann jedoch unter Berufung auf das nämliche Prinzip auch umgekehrt geltend machen, die Naturvorgänge würden durch das Wechselspiel gleichartiger Atome einfacher dargestellt wie durch die ständige Verwandlung wesensverschiedener Qualitäten.

Die für uns einfachste und nächstliegende Beschreibung der Dinge wird also nicht immer auch die sachlich angemessendste Erklärung sein. Deshalb ist die heliozentrische Lehre noch nicht hinreichend gerechtfertigt, wenn man sie als die bequemste und mathematisch eleganteste Theorie der Planetenbewegung nachweist. Die siegreiche Kraft der Aristarchisch-Kopernikanischen Entdeckung liegt in Wahrheit darin, daß sie die Bahn freimacht für die Aufstellung eines universellen Gesetzes, wie es in der Newton'schen Gravitationsformel gegeben ist. Nicht auf die Forderung der Einfachheit, sondern auf die der Einheitlichkeit ist also der Nachdruck zu legen, obwohl sich beide in vielen Fällen decken werden.

Allerdings ist das Prinzip der Erkenntniseinheit ebenfalls ein bloßes Vernunftspostulat, das als solches die zwingende Kraft nicht besitzt, die den axiomatischen Sätzen der Anschauung eignet. Die alte Sehnsucht der Philosophie, „die Welt als eine Blume zu begreifen, die aus einem Samenkorn ewig hervorgeht", ist mit dem ästhetischen Triebe unseres Geistes, das Universum als Kosmos, das heißt als schönheitsvolle Ordnung anzuschauen, in der Tiefe verwachsen. Daß dieses Streben nicht in die Irre geht, läßt sich

nicht beweisen; man kann nur zeigen, daß alle Forschung ihre Lebenskraft aus der gleichen Wurzel zieht. Wir werden deshalb in diesen letzten Voraussetzungen, auch wenn wir uns ihres subjektiven Charakters bewußt bleiben, nicht lediglich Konventionen erblicken. Forderungen, die aus dem Wesen des Geistes entspringen, lassen sich nicht beliebig durch andere ersetzen. Wandelbar werden dagegen im allgemeinen die Begriffe sein, mit deren Hilfe Wissenschaft und Philosophie die Einheit ihres Weltbildes zu verwirklichen suchen. Hatte beispielsweise die aristotelisch-scholastische Philosophie die Wirklichkeit mittels des Begriffspaares Form und Stoff zu bemeistern versucht, so setzte die neuere Naturphilosophie an deren Stelle die Denkmittel der Masse und der Kraft, und beide wiederum hat bei einigen Forschern der Gegenwart der Energiebegriff verdrängt. Mit dem in dieser Konzeption enthaltenen Gegensatze der potentia und des actus lenkt freilich die Wissenschaft teilweise in aristotelische Bahnen zurück. Auch scheint gerade die Energetik, die ihrem Urprinzip nicht nur zwei antagonistische Modalitäten, sondern auch zahlreiche disparate Qualitäten beilegt, am wenigsten geeignet, den Einheitstrieb unseres Geistes zu befriedigen. Dennoch ist es heute fraglich geworden, ob die auf den Fundamenten der Masse und der Kraft aufgebaute klassische Mechanik von dauerndem Bestande sein wird. Streicht man aber aus der Reihe der mechanischen Fundamentalprinzipien den Begriff der Masse, so ist auch eine entsprechende Umbildung des Trägheitsprinzipes unvermeidlich.

5. Die Materie.

Die mechanistische Naturphilosophie hat zwei entgegengesetzte Anschauungen über den Aufbau der Materie ausgebildet. Die ältere ist der demokritisch-epikureische Atomismus, der die qualitative Elementenlehre des Anaxagoras durch eine rein quantitative Theorie ersetzt. Durch die Autorität des Aristoteles vorläufig zurückgedrängt, wird er zweitausend Jahre nach seiner Begründung von Daniel Sennert und Pierre Gassendi erneuert. Die jüngere ist der cartesianische Plerotismus. In der modernen Chemie haben Robert Boyle und John Dalton die Atomenlehre zum Siege geführt; ist doch Daltons „Gesetz der

multiplen Proportionen" ohne die atomistische Deutung unverständlich. Auch der modernen Physik, in der die Molekel die Funktion des Atoms übernimmt, gilt die Materie als diskontinuierlich. Die kinetische Theorie der Gase und die mechanische Wärmelehre sind Beispiele für den Erfolg der molekularen Betrachtungsweise. Doch hat sie sich nicht nur in der Anwendung glänzend bewährt, vielmehr liefert die Tatsache, daß die Materie bei sehr feiner Verteilung ihre Eigenschaften ändert, auch einen unmittelbaren Beweis für deren körnige Struktur. In jüngster Zeit haben dann die Erscheinungen der elektrolytischen Dissoziation sowie die Entdeckung der Kathodenstrahlen und der Radioaktivität den Atomismus zugleich in ungeahnter Weise erweitert und befestigt. Nicht nur die Materie, sondern auch die Elektrizität erscheint jetzt atomistisch konstituiert, und dem Physiker drängt sich immermehr die Vermutung auf, daß wir in dem elektrischen Elementarquantum den kleinsten Baustein des chemischen Atoms besitzen.

Im Vergleiche zur Atomistik tritt die Konkurrenzhypothese der kontinuierlichen Raumerfüllung, weil sie sich der Forschung nicht als fruchtbar erweist, gänzlich in den Hintergrund. Weder die Wirbelhypothese des Descartes, noch der dynamische Plerotismus Kants hat auf die Entwickelung der Naturwissenschaft einen nachhaltigen Einfluß geübt. Erst Faraday, der auf dem Gebiete der Elektrizitätslehre die Newton'schen Fernkräfte beseitigt, bricht der Kontinuitätshypothese aufs Neue die Bahn und führt sie vom Boden der Spekulation hinüber auf den der exakten Wissenschaft. Bemerkenswert bleibt daneben der Helmholtz-Kelvin'sche Versuch, das Atom als einen Wirbelring in einer stetigen unzusammendrückbaren Flüssigkeit aufzufassen. Nicht die Physik der Materie, sondern die Physik des Äthers ist also das eigentliche Feld für die Anwendung der Stetigkeitshypothese. Atomismus und Plerotismus schließen sich deshalb nicht unbedingt aus.

Die Atome des Demokrit besitzen sämtlich die Eigenschaft der räumlichen Ausdehnung und Undurchdringlichkeit, sind aber von sehr verschiedener Gestalt und Größe. Damit sie sich miteinander verbinden können, stattet sie ihr Urheber mit Haken

und Ösen, Fortsätzen und Einbuchtungen aus und schafft so ein grobes Modell der modernen Valenzlehre. Auch nach Boyle und Dalton sind die Atome mit Stofflichkeit und Schwere begabte kleinste Körperchen. Neben der korpuskularen oder geometrischen Atomistik entwickelt die Neuzeit eine dynamische Atomenlehre, als deren Begründer der Mathematiker Boscovich, als deren philosophische Hauptvertreter Fechner und von Hartmann zu nennen sind. Boscovich vereinigt in genialer Weise die substantiellen Punkte des Leibniz mit der Newton'schen Fernkraft zu dynamischen Zentren, von denen anziehende und abstoßende Wirkungen ausstrahlen, die im Verhältnis zur Entfernung gesetzmäßig zu- und abnehmen. Da die Hypothese nicht nur die Erscheinungen der Gravitation, sondern auch die der Kohäsion und Elastizität, sowie die Tatsachen der Optik umspannen soll, so muß sie ein ziemlich verwickeltes Wirkungsgesetz zugrunde legen. Anstatt die Kraft ihr Vorzeichen mehrfach wechseln zu lassen, verteilt daher von Hartmann Attraktion und Repulsion an zwei Gruppen antagonistischer Zentren und bildet so im Rahmen der dynamischen Theorie statt des unitarischen einen dualistischen Atomismus aus. Fechner läßt, je nachdem die Zahl der miteinander verbundenen Kraftpunkte eine gerade oder ungerade ist, die Anziehung in Abstoßung und umgekehrt übergehen. Dagegen hebt der Dynamismus Kants, der jeden Punkt des Raumes als ein solches Kraftzentrum behandelt, die Existenz getrennter Atome und damit den Atomismus überhaupt auf.

Das Korpuskel besitzt vor der Dynamide einen anschaulichen, die Dynamide vor dem Korpuskel einen begrifflichen Vorzug. Das Korpuskel erfüllt den von ihm eingenommenen Raum durch sein bloßes Dasein und gleicht dadurch den in der Erfahrung gegebenen Körpern. Da aber jede ausgedehnte Größe wenigstens in der Vorstellung noch weiter teilbar ist, so können wir das absolute Atom nur durch einen Gewaltstreich unseres Denkens erreichen. In Wahrheit widerspricht es also den Bedingungen unseres räumlichen Anschauens. Ebenso willkürlich wie die Größe des absolut kleinsten Stoffelementes muß seine Gestalt bestimmt werden. Schon Demokrit sah ein, daß wir ihm mit dem gleichen

Rechte jede beliebige Form beilegen können, und so ließ er alle nur denkbaren „Schemata", das der Kugel ebensogut wie das des Trieders, unter seinen Urteilchen vertreten sein. Natürlich ist der Schluß von der subjektiven Unbestimmtheit auf die objektive Vielgestaltigkeit nicht zwingend; aber die moderne Behauptung, die Atome seien sämtlich als kleine elastische Kugeln zu denken, hat ebensowenig überzeugende Kraft. Ihr wirklicher Sinn ist denn auch nur der, daß die Forschung, um ihre Rechnungen nicht unnötig zu komplizieren, die mathematisch einfachste Annahme zugrunde legen muß. Trotzdem könnte, wie es scheint, dem Atom irgendwelche stereometrische Gestalt auch objektiv zukommen. Nur würde unser Denken sich dabei nicht beruhigen, weil es nach dem Gesetze fragen müßte, das den Stoff gerade in diese oder jene Grenzen schließt. Darum hätte, wer die Körper in winzige Stoffkugeln auflösen und den Weltlauf als eine Art Billardspiel demonstrieren wollte, die Wirklichkeit unserem Verstande keineswegs durchsichtig gemacht.

Weitere Schwierigkeiten ergeben sich, wenn wir auf die Wechselwirkung der Atome unser Augenmerk richten. Auch die Analogie des elastischen Stoßes gibt uns sicherlich keine einfache und restlos befriedigende Erklärung an die Hand. Als elastischer Körper müßte das Atom zusammendrückbar sein; da aber der Stoff nicht in sich selbst verschwinden kann — wenigstens wäre ein solches Verhalten für uns unvorstellbar — so würde es aus noch kleineren Teilchen bestehen müssen, die durch leere Räume getrennt und durch Kräfte verbunden wären, deren Wirksamkeit die Teilchen stets wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückschnellen ließe. Das absolute Atom wäre demnach als absolut hart und unelastisch zu denken. Das bedeutet aber die Preisgabe eines Fundamentalsatzes der modernen Physik, nämlich des Satzes von der Erhaltung der Energie. Der unelastische Stoß zweier in der Erfahrung gegebener Körper ist nur darum nicht mit Energieverlusten verknüpft, weil sich die kinetische Energie der stoßenden Massen in Wärme, also Molekularenergie unmsetzt. Innerhalb des absoluten Atomes aber können offenbar keine „verborgenen Bewegungen" mehr stattfinden. Unter Berufung auf Huygens hat Kurd Laßwitz den geistreichen Versuch gemacht, die An-

nahme absolut starrer Atome mit dem Prinzip der Energiekonstanz zu vereinigen. Nach Laßwitz kann die absolute Härte ebensowohl als vollkommene Nichtelastizität wie als Grenzfall der vollkommenen Elastizität angesehen werden. Im zweiten Falle würde sie eine unendlich kleine Zusammendrückbarkeit, verbunden mit deren augenblicklicher Wiederaufhebung bedeuten. Damit ist aber nur die Forderung umschrieben, daß die Atome, obwohl sie in Wirklichkeit nicht elastisch sind, sich so verhalten sollen, als ob sie elastisch wären. Behauptet man, auch absolut harte Atome könnten nach dem Stoße mit vertauschter Geschwindigkeit zurückspringen, so schreibt man der Wechselbeziehung der Elemente einen Erfolg zu, der aus ihren Eigenschaften nicht abzuleiten ist. Das Naturgesetz entspringt dann nicht dem Wesen der Substanz, sondern zwingt ihr als ein deus ex machina ein Verhalten auf, zu dem sie aus sich selbst heraus unfähig wäre.

Wenden wir uns angesichts dieser der korpuskularen Atomistik offenkundig anhaftenden Mängel der dynamischen Theorie zu, so ergibt sich sofort, daß der Begriff des absoluten Atoms hier in adäquater Form verwirklicht ist. Denn der ausdehnungslose Kraftpunkt läßt offenbar eine weitere Teilung nicht zu. Allein der Punkt ist überhaupt kein Gegenstand im Raume, sondern nur das Erzeugnis unserer ortsbestimmenden Tätigkeit. Aus mathematischen Punkten läßt sich keine Körperwelt aufbauen. Hiergegen kann man geltend machen, daß die Dynamide zwar nicht als isolierter Punkt, wohl aber durch ihre Wirkungssphäre den Raum erfülle. Wir erkennen die Materie nur aus ihren Wirkungen. Sie ist uns nicht als Ding an sich, sondern stets als Ding für andere gegeben. Der tote Stoff ist eine qualitas occulta. Wir können ihm nach Abzug der sinnlichen Qualitäten keine andere Eigenschaft mehr beilegen, als die der Undurchdringlichkeit, das heißt der Fähigkeit, anderen Stoffelementen das Eindringen in die eigene Raumsphäre zu wehren. Damit ist aber der Stoffbegriff bereits übergegangen in den der Kraft. Der Dynamimus verwirklicht also den Leibniz'schen Gedanken, daß die Kraft der Ausdehnung vorausgehe.

Die Kraft der Raumbehauptung stellen wir uns als abstoßende Kraft vor und lassen sie vom Mittelpunkte bis zu einer bestimmten

Kugeloberfläche stetig abnehmen. Auf diese Weise können wir vom Standpunkt des Dynamismus aus die Gesetze des elastischen Stoßes ableiten. Das absolute starre Atom wäre, unter dem gleichen Gesichtswinkel betrachtet, ein Zentrum, dessen repellierende Kraft an der Grenzfläche ihrer Wirkungssphäre plötzlich von dem Potential Unendlich auf das Potential Null fiele. Es geht aber nicht an, die Kraftäußerungen der Dynamide ins Nichts auslaufen zu lassen; sie müssen sich vielmehr allseitig ins Unbegrenzte erstrecken. Die Kraftsphären würden sich also bei exzentrischer Lage ihrer Mittelpunkte gegenseitig durchdringen. Anderenfalls wäre zu fragen, wie zwei Elemente, die bisher in keinerlei Beziehung gestanden haben, es mit einem Male anfangen sollten, aufeinander zu wirken!

Nun fordert freilich die Tatsache, daß uns in der Erfahrung abgegrenzte Körper gegeben sind, die Annahme von Repulsionssphären mit endlichem Radius. Man könnte zwar mit Eduard von Hartmann annehmen, daß die abstoßende Kraft von einer bestimmten Kugelschale an unmerklich werde, ohne völlig zu verschwinden. Einfacher aber ist die neuerdings wieder von Julius Schultz begründete Hypothese, wonach von einem gemeinsamen Zentrum sowohl Abstoßung wie Anziehung ausgeht. Bis zu einer gewissen Grenze, dem „Nullmantel" des Atoms, in dem beide Kräfte sich aufheben, würde die Repulsion, von da an die Attraktion überwiegen. Auf diese Weise wirken beide Grundkräfte zusammen, um die Materie aufzubauen.[18]) Berücksichtigt man auch die Anziehung, so erweist sich die Definition des Leibniz, die Kraft bestehe im Streben nach Ausdehnung, freilich als zu eng. Der seit Newtons Tagen oft beanstandete Begriff der ohne Vermittelung in die Ferne wirkenden Gravitation aber kann nicht länger Befremden erregen, wenn sich zeigt, daß die Undurchdringlichkeit der Körper selbst als eine actio in distans aufgefaßt werden muß.

Bis hierher läßt sich die Hypothese anscheinend glatt durchführen. Wir geraten aber sofort in Unzuträglichkeiten, wenn wir die Dynamide nicht nur als Ausgangs-, sondern auch als Angriffspunkt von Kräften betrachten. Auf das Zentrum als mathematischen Punkt, der im Raume ein reines Nichts darstellt, kann die

Kraft offenbar nicht wirken. Aber auch die Wirkungssphären können sich nicht unmittelbar beeinflussen, da sie sich überlagern, und folglich die Resultante der gegenseitigen Anziehung oder Abstoßung an jeder Stelle des gemeinsamen Kraftfeldes eine andere sein müßte. Es würden also entweder überhaupt keine, oder doch keine quantitativ bestimmbaren Wirkungen eintreten. Die Naturphilosophen haben diese für den Dynamismus tötliche Schwierigkeit zumeist nicht bemerkt, weil sie sich die Kraft selber wieder als eine sinnlich-stoffliche Realität vorstellen und sie dadurch erst zu realer Raumerfüllung befähigen.[19]) Befreit man sich aus den verworrenen Träumen dieser Metaphysik, so erkennt man, daß die Kraft, weil sie nichts ist als Beschleunigung der Masse, den Stoffbegriff ihrerseits nicht ersetzen kann. Der raumerfüllende Stoff ist also nicht, wie die Dynamiker meinen, eine überflüssige Belastung des Atoms. Gewiß kann man die Masse eines Körpers jederzeit in seinem Mittelpunkte vereinigt denken; aber etwas anderes ist es offenbar, sie lediglich zum Zwecke der Berechnung dorthin zu verlegen, etwas anderes zu behaupten, sie habe in einem mathematischen Punkte ihren wirklichen Sitz. Solche Vermählung einer intensiven Größe mit einer Abstraktion verspricht keine haltbare Ehe. Hierzu kommt schließlich die Erwägung, daß die dynamische Hypothese eines Kraftgesetzes bedarf, für dessen besondere Form sich ebensowenig ein rationaler Grund anführen läßt, wie für die Kugel- oder Polyedergestalt des stofflichen Atoms. Beide Formen der Atomistik erweisen sich also als gleich undurchführbar. Fehlen dem Korpuskel die Beziehungen zu seinesgleichen, so muß die Dynamide gar des eigenen Seins entbehren.

Es bleibt nur übrig, auch die Stetigkeitshypothese noch einer logischen Prüfung zu unterziehen. Ihr Vorzug besteht darin, daß sie die Fernkraft meidet und alle Bewegung durch den unmittelbaren Kontakt der kleinsten Teile übertragen werden läßt. Dabei dürfen diese kleinsten Teilchen nicht etwa wieder als ursprünglich gegeneinander abgegrenzte Stoffindividuen aufgefaßt werden. Sie sind keine Atome, sondern Volumelemente, die sich nur durch ihre Bewegung sondern. Nimmt man, wenn auch noch so kleine Lücken innerhalb der stetigen Raumerfüllung an, so kann man

höchstens von einem unechten Kontinuum reden. Damit ist gesagt, daß ein echtes Kontinuum als unzusammendrückbar und unelastisch vorgestellt werden muß. Die Begriffe Raum und Materie decken sich; es gibt kein Vakuum.

Auch die dynamische Hypothese lehrte einen von den Kraftäußerungen der Atome lückenlos erfüllten Raum. In anderer Hinsicht aber bildet gerade nicht die korpuskulare Atomistik, die neben dem „Vollen" auch das „Leere" anerkennt, sondern die Kontinuitätstheorie den eigentlichen Gegensatz zum Dynamismus. Denn während dieser das Sein ganz als Wirken konstruiert, arbeitet sie ausschließlich mit dem bewegten Stoffe und wird so zum reinen Kinetismus. Mit der actio in distans ist ihr die Kraft überhaupt verloren gegangen.

Es ist deshalb nicht verwunderlich, daß Descartes, der, wenn man von Parmenides absieht, erste Vertreter des Plerotismus, außerstande ist, den Unterschied des physischen und des mathematischen Körpers deutlich zu machen. Denn der Unterschied liegt eben, wie Leibniz richtig sah, darin, daß von dem erstgenannten Wirkungen, also Kräfte ausgehen. Der Bewegungsbegriff, der als principium fiendi wie als principium individuationis den Kraftbegriff ersetzen soll, birgt aber für den Plerotisten unüberwindliche Schwierigkeiten. Ein Volumelement, das seinen Platz verläßt, muß notwendig andere Stoffteile verdrängen. Hierbei darf aber niemals eine Lücke entstehen; vielmehr müssen sich die verdrängten Stoffteile, wie das ein Boot umströmende Wasser, hinter dem bewegten Partikel sofort wieder zusammenschließen. Ungleich dem Wasser aber hat die Materie des Kontinuitätstheoretikers keinen Platz, wohin sie ausweichen könnte; und da sie ebensowenig als kompressibel vorgestellt werden darf, so wird ihre vollkommene Plastizität nur begreiflich, wenn man sie zugleich als ins Unendliche teilbar ansieht. Mehr noch: um die lückenlose Erfüllung des Raumes zu bewahren und sofort in die kleinsten Zwischenräume einströmen zu können, muß sie sich sogar in jedem Augenblicke wirklich ins Unendliche teilen! So verfängt sich der Gedanke in dem Widerspruche der vollendeten Unendlichkeit. Descartes hat die Klippe, an der seine Hypothese scheitert, wohl gekannt; er meint sie aber umschiffen zu können,

indem er annimmt, daß sich die Teilchen in der Bewegung „ein wenig" voneinander entfernten!

In ebenso große Verlegenheit gerät man, wenn man fragt, was sich denn in dem stetig erfüllten Raume eigentlich bewegt? Da kein Teil der Materie sich von seinen Nachbarn durch irgend ein angebbares Merkmal unterscheidet, so wird sich, selbst die Möglichkeit der Bewegung vorausgesetzt, in ihrem Verlaufe offenbar nicht das Mindeste ändern. Man kann ebenso gut in Gedanken irgendwo ein Stück des leeren Raumes herausschneiden und an eine andere Stelle bringen. Ein objektives Geschehen haben wir weder das eine noch das andere Mal vor uns. Das zeigt aber, daß eine den Raum unterschiedslos erfüllende Materie mit diesem selbst ganz und gar zusammenfällt, also, vom Standpunkte des Physikers aus betrachtet, ein reines Nichts ist. Kann sie doch auch in keiner Weise ihr Dasein kundgeben, wenn sie den Bewegungen eines in ihr eingeschlossenen Körpers widerstandslos ausweicht, sich also als absolut durchdringlich erweist.

Damit ist auch die dritte mechanische Hypothese kritisch zersetzt, und da die besprochenen alle Möglichkeiten erschöpfen, der Mechanismus, wie es scheint, überhaupt ad absurdum geführt. Man könnte zwar daran denken, die Gebrechen jeder einzelnen Hypothese dadurch heilen zu wollen, daß man je zwei von ihnen zu einem neuen Erklärungsversuche verbindet, also etwa das Stoffatom nebenher noch mit Fernkräften begabt. Indessen löst man kein Problem dadurch, daß man die Gesichtspunkte, die bei seiner Bearbeitung in Frage kommen, prinziplos miteinander vermengt. Anstatt das Dunkel aufzuhellen, das über dem Wesen der Stofflichkeit lagert, belastet man auf diese Weise das Denken mit dem neuen Rätsel des Verhältnisses von Kraft und Stoff. Alle auf Beseitigung dieser crux physicorum verwandte Mühe ist aber notwendig vergeblich; denn nachdem einmal die Scheidung der beiden Begriffe eingetreten ist, hat es ebensowenig einen Sinn, nach dem verborgenen metaphysischen Bande zwischen Substanz und Kausalität, wie etwa nach dem zwischen Inhalt und Form zu suchen.

6. Energetik und Kinetik.

In der Verlegenheit, der uns die Kritik der Substanzhypothesen überliefert hat, bietet die moderne Energetik ihre Hilfe an. Sie entlastet die Physik von den wechselnden Stoffhypothesen, denn sie fragt nur nach der in der Natur vorhandenen Arbeitsfähigkeit und Arbeitsleistung. Mit dieser Betrachtungsweise bleibt sie nach Ostwald auf dem Boden der Erfahrung, während sich die mechanische Naturerklärung in die Irrgänge der Metaphysik verliert. Sind doch, so werden wir belehrt, die Energieverhältnisse das einzige, was wir von der Außenwelt erkennen. Streng genommen nehmen wir überhaupt nur Energieunterschiede wahr und zwar unmittelbar diejenigen, die zwischen unseren Sinneswerkzeugen und ihrer Umgebung bestehen.

Schon an dieser Stelle wird ein Fragezeichen zu setzen sein. Gegenstand der unmittelbaren Wahrnehmung ist weder die Energie noch das Atom, sondern das Vorstellungsobjekt, und wenn man aus ihm die Objektsbeziehung als angeblich hypothetisch herauslöst, die Vorstellung, beziehungsweise die Empfindung selber. Wir sehen nicht Strahlungsenergie, sondern Licht; wir hören nicht akustische Energie, sondern Töne. Nun läßt sich zwar der Satz verteidigen, daß alle Empfindung ihrem Wesen nach Unterschiedsempfindung, also eine Reaktion auf physikalische und physiologische Veränderungen sei. Aber dieser Satz enthält nicht die einfache Wiedergabe des Erlebnisses, sondern bereits eine bestimmte Deutung und begriffliche Verarbeitung des Tatbestandes. Nur geht der Energetiker statt von der Substanzkategorie von der der Veränderung aus, wenngleich es ihm nicht gelingt, sie als alleiniges Wirklichkeitsschema festzuhalten.

Auch innerhalb der dynamischen Atomistik hatte der Träger der Wirkung seine Stofflichkeit eingebüßt und war zum punktförmigen Ausgangsort von Kraftäußerungen verblaßt. Aber die Kraft erscheint hier ausschließlich als Beschleunigung, oder in der Sprache der Mathematik, als der zweite Differentialquotient des Weges nach der Zeit. Dagegen kennt der Energetiker nicht bloß die Wucht bewegter Massen, überhaupt nicht nur die mechanische Arbeitsfähigkeit, sondern außerdem noch eine Reihe anderer Energieformen, die sich, wie die thermische, chemische und elektro-

magnetische Energie, nicht auf die mechanische zurückführen lassen und nur das Eine gemeinsam haben, daß sie nach äquivalenten Verhältnissen ineinander umgewandelt werden können. Ja die mechanische Form schon spaltet sich in die gänzlich verschiedenen Modalitäten der potentiellen und der kinetischen Energie. Es liegt auf der Hand, daß eine solche Naturbetrachtung das Postulat der Anschaulichkeit fallen läßt und dem Prinzip der Erkenntniseinheit nur insoweit Rechnung trägt, als sie einen formalen Monismus begründet. Ihn in einen materialen zu verwandeln, ist sie außerstande. Behauptet man, hinter allen ihren Erscheinungsformen liege verborgen die Energie an sich, so hat man nur einen Allgemeinbegriff aufgestellt, mit dem solange nichts gewonnen ist, als es nicht gelingt, auf eine Grundform der Energie alle übrigen wirklich zurückzuführen. An und für sich hat der Satz, die Quintessenz der Welt sei Arbeitsfähigkeit, genau so viel oder so wenig Sinn, wie die zuweilen anspruchsvoll verkündete Weisheit, ihr Wesen bestehe in der Entwickelung.

Auch ist die Arbeit sicherlich kein ursprünglicher und einfacher, sondern ein abgeleiteter und zusammengesetzter Begriff, und einer noch verwickelteren Überlegung entspringt der Gedanke des Arbeitsvorrates. Arbeit kann in weiterer oder engerer Verteilung sowie in größerer oder geringerer Stärke vorrätig sein. Wir unterscheiden deshalb den Kapazitäts- und den Intensitätsfaktor der Energie. So sind in der Bewegungsenergie die beiden Faktoren der Masse und der Geschwindigkeit, in der Wärmeenergie Entropie und Temperatur, in der elektrischen Energie Elektrizitätsmenge und Potential enthalten. Jeder dieser beiden Faktoren kann vom andern unabhängig seinen Wert ändern, und wenn sie es beide in gleichem Maße und in entgegengesetztem Sinne tun, so bleibt der Gesamtwert des Produktes, also der der Energie selber, der nämliche.

Umgekehrt wird freilich der Energetiker sagen, die Materie sei das Abgeleitete, denn in ihr stecke nicht nur die Massenträgheit, sondern auch die als Schwere sich äußernde Energie der Lage, ferner die Volum-, die Form- und die chemische Energie. Rätselhaft bleibt dabei nur, weshalb einige dieser Energieformen in dem

Erscheinungskomplexe der Materie eine so innige Verbindung eingehen, daß beispielsweise die Umfangs- und Gestaltsenergie nie für sich allein vorkommen, sondern immer nur an schweren und trägen Körpern mit bestimmten chemischen Eigenschaften. Und ebenso schwer verständlich wie der Aufbau des Stoffes aus Energien ist die Abgrenzung individueller Substanzen gegen ihre Umgebung, also das Dasein einzelner unterscheidbarer Körper im Raume. Damit wir endliche Gebilde überhaupt wahrnehmen können, müssen an ihren Grenzen Intensitätsunterschiede der Energien bestehen, und um sie aufrecht zu erhalten, müssen wieder die in Betracht kommenden Energien innerhalb und außerhalb des betreffenden räumlichen Gebildes so miteinander verknüpft sein, daß die eine nicht ohne die andere geändert werden kann. Wie Ostwald selbst gezeigt hat, können sich die Energien als räumlich gesonderte Erscheinungen nur dann erhalten, wenn ein zusammengesetztes Gleichgewicht von der Art besteht, daß die Intensitätsänderungen auf der einen Seite durch gleichwertige Intensitätsänderungen auf der anderen Seite kompensiert werden. Wir haben also eine gegenseitige Koppelung der Energien anzunehmen, die der Ausgleichstendenz ihrer Intensitäten entgegenwirkt. Damit ist aber den Prinzipien der Energetik eine neue und selbständige Voraussetzung hinzugefügt, unter deren Hülle man mit Recht die alte von der Energetik verbannte Substanzkategorie wiedergefunden hat. Wäre es daher nicht einfacher und sachgemäßer, in den Ausdruck für den Kapazitätsfaktor sämtlicher Energieformen von vornherein die Masse aufzunehmen und so die mechanische Deutung wieder herzustellen?[20])

Auch sonst zeigt die Energetik logische Härten, auf die schon Boltzmann, Eduard von Hartmann und andere Kritiker aufmerksam gemacht haben. So soll beispielsweise die kinetische Energie mit einer Geschwindigkeit durch den Raum wandern, die in Wahrheit ihrem Kapazitätsfaktor zukommt, oder es wird die ausgeglichene Wärme als Energie beschrieben, die nach dem zweiten Hauptsatze der Thermodynamik nicht mehr in Arbeit umgewandelt werden kann, mithin arbeitsunfähige Arbeitsfähigkeit wäre! Trotz des problematischen Charakters der energetischen Naturphilosophie scheint indessen das Ziel der neuesten

Physik nicht die Wiederherstellung des alten auf die Fundamentalbegriffe der Masse und der Kraft gegründeten Mechanismus zu sein.

Der Kraftbegriff hat nur im Atomismus, nicht aber im Plerotismus ein logisches Recht. Ist das Pleron kontraktil, das heißt von elastischen Kräften durchzogen, so besitzt es innere Dichtigkeitsunterschiede, die nicht durch das Zusammenrücken und Auseinandertreten der kleinsten Teile bedingt, also schlechthin transzendenter Natur sind. Nun hat sich aber die Physik des Äthers, trotz des Siegeszuges der Atomistik auf benachbarten Gebieten, mehr und mehr den Vorstellungen der Stetigkeitshypothese zugewandt und ist in diesem Sinne von Newton auf Descartes zurückgegangen. Indem Faraday die elektrische Fernwirkung beseitigte und sie durch eine unmittelbare Übertragung des Zuges oder Druckes von Teilchen zu Teilchen ersetzte, hat er dieser Bewegung den stärksten Anstoß gegeben. Folgerichtig hat Heinrich Hertz, der geniale Schüler Faradays und Maxwells, in dem von ihm in Angriff genommenen Neubau der Mechanik die Kraft ganz ausgeschaltet, da sie in keiner Erfahrung vorkomme und nur eine in den Rechnungen vorübergehend auftretende Hilfsgröße sei. Er ersetzt sie teils durch die Wirkung verborgener Massen, teils durch starre Verbindungen der Massenpunkte und ein das Geschehen regelndes allgemeines Bewegungsgesetz, das sich in der Hauptsache deckt mit dem Maupertuis'schen „Prinzip der kleinsten Aktion".

Wird hier die Mechanik auf die Begriffe des Raumes, der Zeit und der Masse beschränkt, so hat andererseits die Entwickelung der modernen Elektrodynamik die Vorstellung von der Masse als einer in allem Wechsel beharrenden Größe stark erschüttert. Eine in Bewegung befindliche elektrische Ladung ist bekanntlich ein elektrischer Strom, der in seiner Umgebung ein Magnetfeld erzeugt. Führen wir deshalb einem geladenen Körper kinetische Energie zu, so müssen wir nicht nur seine eigene Massenträgheit, sondern außerdem noch die Trägheit des Magnetfeldes überwinden. Die scheinbare Masse eines elektrischen Teilchens setzt sich also zusammen aus seiner wahren und seiner elektromagnetischen Masse. Die an Radiumstrahlen angestellten Versuche Kaufmanns haben nun gezeigt, daß mit wachsender Geschwindigkeit der elektro-

magnetische Anteil der Gesamtmasse des bewegten Elektrons sehr schnell wächst, und die auf Grund der Theorie Max Abrahams ausgeführten Berechnungen hatten das merkwürdige Ergebnis, daß in diesem Falle die ganze Masse elektromagnetischen Ursprungs ist. Das Elektron besitzt also überhaupt keine mechanische Masse, und sein Widerstand gegen Beschleunigung ist in Wahrheit der Widerstand des magnetischen Feldes gegen die ihm aufgenötigte elektrische Verschiebung. Das Gesagte gilt allerdings vorläufig nur für die negative, nicht für die positive Ladung, die beim radioaktiven Zerfall eines Elementes mit dem Atomrest verbunden bleibt. Die Verallgemeinerung der erwähnten experimentellen Ergebnisse und ihr Ausbau zu einer elektrodynamischen Naturerklärung ist also einstweilen noch Hypothese, aber eine Hypothese, der doch die Erfahrung kräftige Stützen leiht.

Mit dem Urteil, das die moderne Physik über den Kraft- und Massenbegriff gefällt hat, scheint weiterhin auch das Votum der Psychologie und der Erkenntnistheorie übereinzukommen: Masse und Kraft sind zwei Begriffe, die ihre Ausbildung offenbar dem Dualismus verdanken, in den sich der denkende Wille hineingestellt sieht, nachdem er sich einmal im Selbstbewußtsein erfaßt und von der gegenständlichen Welt unterschieden hat. Er wirkt auf ein fremdes Sein, von dem er seinerseits Hemmungen erfährt. Aus dem Erlebnis der eigenen Anstrengung entspringt so die Vorstellung der Kraft, aus dem des Widerstandes die der Masse. Sowohl im Kraft- wie im Massenbegriff sind also Sinneseindrücke objektiviert, und zwar sind es die Empfindungen der inneren Spannung und des äußeren Druckes, die für beide das subjektive Maß abgeben. Nun beginnt alle Naturwissenschaft beim sinnlichen Eindruck, aller Fortschritt der Naturwissenschaft aber besteht in der Überwindung des unmittelbaren Erlebnisses. Das ist der Weg, den die Physik seit Galilei mit so großem Erfolge gegangen ist. Sollte es nicht einen weiteren Schritt in der gleichen Richtung bedeuten, wenn es ihr gelänge, sich der Fundamentalbegriffe der alten Mechanik zu entledigen, an denen noch deutlich erkennbar die Schalen ihres psychologischen Ursprunges haften?

Hierauf ist zunächst zu antworten, daß Ausschaltung der Sinnesqualitäten und Reduktion des Geschehens auf mechanische

Vorgänge nur die zwei Seiten eines und desselben wissenschaftlichen Entwickelungsprozesses sind. Die erstrebte Vertiefung des Massenbegriffes wäre deshalb mit der Preisgabe der mechanischen Naturerklärung zu teuer bezahlt. Vielleicht aber bietet sich eine Möglichkeit, die Masse aus elementareren Tatsachen abzuleiten, ohne deshalb den Boden des Mechanismus gänzlich zu verlassen. Als eine solche Grundtatsache könnte offenbar nur die Bewegung in Frage kommen; denn in dem mathematischen Ausdruck der Bewegung sind lediglich Raum und Zeit als Faktoren enthalten.

Schon Lord Kelvin hat gezeigt, daß sich die Masse ausdrücken läßt durch das Produkt der zum Quadrat erhobenen Winkelgeschwindigkeit in den Kubus des Drehungsradius.[21]) Eine in zyklischer Bewegung begriffene Substanz müßte also vermöge ihrer Drehung auch Masse und Trägheit besitzen. Die Trägheit würde sich darin äußern, daß ein solcher Rotationskörper die Richtung seiner Drehungsachse bewahren müßte. Gegen einen Neigungsimpuls würde er mit dem Bestreben reagieren, die ursprüngliche Drehungsachse hinsichtlich ihrer Orientierung in Übereinstimmung mit der ihm aufgenötigten zu bringen, ein Verhalten, das sich an jedem Kreisel studieren läßt.

Trotzdem ist der Versuch, die Mechanik ausschließlich auf die beiden Fundamentalbegriffe des Raumes und der Zeit aufzubauen, nicht durchführbar. Wird die Rotation nicht bloß im kinematischen, sondern auch im dynamischen Sinne aufgefaßt, so setzt sie sowohl das Vorhandensein einer Masse als auch das einer Kraft voraus. Denn die Winkelgeschwindigkeit unterscheidet sich eben dadurch von der einfachen Geschwindigkeit, daß sie eine stetige Richtungsänderung einschließt. Dagegen könnte die Philosophie der Materie sehr wohl die Winkelgeschwindigkeit neben Raum und Zeit als dritte Größe in die Mechanik einführen; nur würde sie damit ebenso wenig zu einem wirklich einfachen und unzerlegbaren Grundbegriff gelangen wie die Energetik, die als dritten Begriff den der Arbeit verwendet.

Die kinetische Theorie der Masse scheitert außerdem schon an den grundsätzlichen Bedenken, die sich gegen die Stetigkeitshypothese erheben. Der Widerspruch der vollendeten Unendlich-

keit, in den sich die Annahme translatorischer Bewegung der Elemente eines Kontinuums verwickelt, wird allerdings der zyklischen Bewegung nicht gefährlich, da bei ihr die Volumteile auf einer und derselben in sich geschlossenen Bahn fortschreiten und so stets auf die freiwerdenden Plätze nachrücken. Aber wir können auch eine Kreis- oder Wirbelbewegung innerhalb eines absolut homogenen Mediums niemals wahrnehmen, weil wir die bewegten von den unbewegten Teilen nicht zu unterscheiden vermögen. Daher haben wir offenbar überhaupt kein Recht, dort noch von Bewegung zu reden, wo sich überhaupt kein Merkmal einer solchen angeben läßt. Ein Bewegungsvorgang innerhalb eines absoluten Kontinnums wäre kein objektiver Prozeß mehr. Er enthält nur noch die auf die abstrakte Raum- und Zeitform bezogene Tätigkeit unseres eigenen Denkens. Ist doch in Wahrheit der von allem Empfindungsinhalt gereinigte Gedanke des alles erfüllenden, stetig zusammenhängenden und vollkommen durchdringlichen Stoffes mit der räumlichen Anschauungsform ganz und gar eins. Darum schiebt sich dem Kontinuisten, wie das Beispiel des Descartes lehrt, der mathematische Körper unversehens an die Stelle des physischen. Doch würde man zu keinem wesentlich anderen Ergebnisse gelangen, wollte man sich um dieser Verlegenheiten willen wieder der dynamischen Atomistik zuwenden: Wie das Atom als punktuelles Kraftzentrum eine Schöpfung unseres Denkens ist, so ist auch seine Lageänderung nur möglich, wenn wir einen Beobachter hinzudenken, in dessen Anschauungsraume sie sich vollzieht.

Wir sehen uns demnach in folgenden Widerspruch verwickelt: Einerseits erweisen sich die Begriffe der Masse und der Kraft als physikalisch unentbehrlich, andererseits ist der Dualismus der alten Mechanik logisch unhaltbar. Aus diesen Schwierigkeiten weist uns die kritische Erkenntnislehre den Ausweg: Masse und Kraft sind sinnliche Bilder der Außenwelt, keine metaphysischen Realitäten. Da unser Denken von anschauender Natur ist, bedarf es jederzeit des Bildes. Begriffe ohne Anschauung sind leer. Nun fassen wir die sichtbare und tastbare Außenwelt als eine Vielheit räumlich ausgedehnter Gegenstände auf. Unweigerlich müssen wir deshalb auch das den Sinnen nicht unmittelbar zugängliche

Sein, soweit es dem Raume und der äußeren Natur angehört, in der gleichen Weise vorstellen.

Indessen erhebt sich hier die Frage, inwieweit die Forderung der Anschaulichkeit in Hinblick auf die letzten Voraussetzungen der Physik überhaupt berechtigt ist. Die Begriffe, die wir der Naturerklärung zugrunde legen, müssen den Formen unserer Anschauung gemäß, sie können aber in keiner Anschauung unmittelbar verwirklicht sein. Das Atom soll die Erfahrung erklären, gerade deshalb aber kann es kein der Erfahrung entnommener Begriff sein. Es wäre ein Widerspruch, wollte man an dem gedanklichen Erzeugnis hinterher wieder die Eigenschaften des sinnlichen Eindruckes suchen. Damit ist die Abstraktion von der Bewußtseinsqualität und die Reduktion alles Geschehens auf Bewegungsvorgänge gefordert. Aber keine Abstraktion kann die in aller Erfahrung wiederkehrende Grundtatsache unseres Tuns und Leidens beseitigen. Denn mit diesem Doppelerlebnis verschwände gleichzeitig die psychische wie die physische Realität. Das Streben, die Anschauungsformen ohne jede Rücksicht auf den Empfindungsinhalt zur alleinigen Quelle der physikalischen Begriffsbildung zu machen, geht also gleichfalls in die Irre.

Alle Naturerkenntnis vollzieht sich so, daß wir unsere Wechselwirkung mit der Außenwelt in die eigenen Beziehungen der Dinge hineindeuten. Den aktiven Faktor in der Natur nennen wir Kraft, den passiven Stoff oder Masse. Mit dem ersten Begriff verbindet sich die Vorstellung einer willensmäßigen, mit dem zweiten die einer den Willen hemmenden Größe. Allerdings hat sich die moderne Naturwissenschaft von diesem ursprünglichen Animismus mehr und mehr befreit. Das ist ihr aber nur dadurch möglich gewesen, daß sie von der Innenseite der Natur von vornherein abgesehen und ihren Naturbegriff mit bewußter Einseitigkeit auf die äußeren Beziehungen der Seinselemente beschränkt hat. In Wahrheit muß sie neben den Faktoren des Ortes, der Zeit und der Zahl immer auch intensive Größen in ihre Gleichungen einführen. Nur verbirgt sie diese metaphysischen Elemente hinter ihren Definitionen. Sie definiert die Kraft als Beschleunigung der Masse und die Masse als Trägheitswiderstand gegen Beschleunigung.

Lotze stellt einmal den Satz auf: Sein ist Stehen in Beziehungen. Gleichwohl kann die Wirklichkeit nicht in bloßen Relationen aufgehen. Das Relative setzt immer ein Absolutes voraus, auf das es bezogen bleibt. Die Naturwissenschaft kann das Absolute nicht erkennen, aber sie darf es nicht leugnen, weil sie sich damit selber den Boden unter den Füßen hinwegziehen würde. Wir gelangen damit von einer anderen Seite her zu dem nämlichen Ergebnis, auf das uns bereits die Erörterung des Trägheitsprinzipes geführt hat: Der radikale Relativismus ist kein philosophisches Ideal, sondern ein erkenntnistheoretischer Irrtum. Aber wir können uns dem Absoluten nur in unendlichem Fortschritte nähern. Darum vermag der Forscher, wenn er als nachschaffender Künstler das Antlitz der Natur zeichnet, ihr Bild weder aus dem Mosaik absoluter Atome zusammenzusetzen, noch es dem bildsamen Tone des absoluten Kontinuums einzudrücken. Kraft und Masse sind und bleiben seine einzigen Darstellungsmittel. Keiner der beiden Begriffe läßt sich auf den andern zurückführen, trotzdem ihre logische Unvollkommenheit auf der Hand liegt. Das stoffliche Atom ist innerhalb seines Ausdehnungsbereiches ein Kontinuum; aber als Baustein des Universums ist es nur zu verwenden, wenn es der Mörtel der Kraft mit seinesgleichen verbindet. Wäre der Begriff der materiellen Substanz ein reiner Vernunftbegriff, so müßte er sich im Sinne des rationalen Dynamismus oder Plerotismus durchführen lassen. Aber gerade die Unmöglichkeit ihn einheitlich zu gestalten, beweist die Wahrheit des Kantischen Satzes, daß alles, was im Raume vorgestellt wird, nur Erscheinung ist.

Kants Irrtum besteht nur darin, daß er zwischen der Erscheinung und der von ihm „Ding an sich" genannten Wirklichkeit alle Brücken abbricht. So unvermeidlich aber der physikalische Dualismus ist, so verhängnisvoll wäre der erkenntnistheoretische. Denn er beraubt die Naturwissenschaft ihres tiefsten Sinnes und macht sie zu einem bloßen Spiele mit Vorstellungen. Wenn alle Naturvorgänge an das räumliche Bild der Materie gebunden sind, scheint freilich diese Folgerung überhaupt unentrinnbar. Denn gleich ihrem Träger verwandelt sich offenbar die Bewegung für den kritischen Philosophen in eine Sache des bloßen Vorstellens.

Allein die Bewegung ordnet sich dem allgemeinen Begriffe des Geschehens unter, so daß die Annahme erlaubt ist, die räumliche Veränderung sei das subjektive Symbol eines objektiven nichtmechanischen Geschehens. Setzen wir den Fall, die im Raum erscheinende Natur sei ihrem eigenen Wesen nach unserer seelischen Innerlichkeit vergleichbar, so würde der Naturforscher, der die Bewegungen der Körper studiert, an ihnen eine Gesetzmäßigkeit ablesen, die gleichwohl für die qualitativen und intensiven Veränderungen der von unserem Bewußtsein unabhängigen Wirklichkeit Geltung hat.

Daß die Gesetzmäßigkeit des Wirklichen und folglich ein Geschehen, nicht ein ruhendes Sein, den eigentlichen Gegenstand naturwissenschaftlicher Untersuchung bildet, unterliegt keinem Zweifel. Eine Welt, in der sich nichts veränderte, böte, falls in ihr überhaupt noch ein erkennendes Wesen möglich wäre, höchstens dem bloßen Tatsachensammler, nicht aber dem nach ursächlichen Zusammenhängen fragenden Forscher ein Feld der Betätigung. Wahrscheinlich aber würde die Welt in dem Augenblicke, da ein Gott den Lauf der Dinge zum Stillstand brächte, in's Nichts verschwinden. Hieraus ergibt sich, daß die Begriffe des Stoffes und der Bewegung keineswegs gleichwertig sind. Während die Bewegung, wiewohl sie als solche ein Vorgang im Raume ist, zugleich als der äußere Ausdruck eines inneren Geschehens aufgefaßt werden kann, ist der Stoff nichts weiter als das Substrat räumlicher Veränderungen. Sollte gefragt werden, ob denn ein Geschehen ohne solches Substrat möglich sei, wäre abermals auf die Bewußtseinstatsachen zu verweisen: Gefühle und Empfindungen sind unausgesetzt fließende Erlebnisse, die nur dann als Vorgänge an einem in sich beharrenden Sein aufgefaßt werden können, wenn man die Wirklichkeit durch die Brille der materialistischen Metaphysik betrachtet. Der Materialismus aber ist wissenschaftlich erledigt, weil der von ihm aufgestellte Substanzbegriff sich als unfähig erweist, das Bewußtsein zu erklären.

Wie die Materie dazu gelangen soll, sich selbst innerlich zu erleben, ist in alle Ewigkeit nicht einzusehen. Wohl aber läßt sich umgekehrt zeigen, daß der Stoff schlechterdings nur als Bewußtseinsinhalt aufgefaßt werden kann. Der Materialismus ist

die zur Weltanschauung erweiterte mechanistische Theorie. Verzichtet der Mechanismus darauf, seine Begriffe zu hypostasieren und Gedankendinge in metaphysische Wesenheiten zu verwandeln, so darf ihm der Versuch, alles Naturgeschehen auf den Generalnenner der Bewegung zu bringen, nicht verwehrt werden. Entspringen doch die Widersprüche, in die er sich verstrickt, und die, wie man ihn auch wende, immer wieder an einer anderen Stelle zum Vorschein kommen, ganz allein jenem falschen Ontologismus. Es ist das zweifellose Verdienst der Energetik, innerhalb der Naturwissenschaft den dogmatischen Stoffbegriff erschüttert zu haben. Sie verfällt aber einem ähnlichen Irrtum wie der Materialismus, wenn sie die verschiedenen Formen der Energie als ebensoviele metaphysische Urqualitäten behandelt. Die Lösung des naturwissenschaftlichen Substanzproblemes kann deshalb nur in einem kritischen Mechanismus liegen. Wie seine Hypothesen im einzelnen zu gestalten sind, das kann nur die Erfahrung lehren. Immer aber wird seine Naturauffassung nur den Wert eines Bildes besitzen. Gerade die hervorragendsten Vertreter der mechanistischen Lehre unter den modernen Physikern, wie beispielsweise Hertz und Boltzmann, haben diesem Gedanken einen starken Ausdruck verliehen. Er legt uns aber aufs neue die Frage nach dem Werte der anschaulichen Erkenntnismittel vor: Hat es einen Sinn, der Anschauung Zugeständnisse zu machen, wenn sie uns doch nur die Wirklichkeit in einem getrübten oder gekrümmten Spiegel zeigt? Sollten wir nicht lieber, die Warnung Ostwalds beherzigend, statt Bilder und Gleichnisse zu ersinnen, lediglich die Beziehungen erfahrbarer Größen rechnerisch feststellen?

7. Die Relativitätstheorie.

Die mechanische Naturerklärung setzt als Träger der elektrischen und magnetischen Vorgänge den Weltäther voraus. Bei Hesiod der Sohn des Erebos und der Nyx, wird der Äther allmählich aus einem Gebilde der Mythologie zum naturphilosophischen Prinzip und zur wissenschaftlichen Hypothese. Die Pythagoreer gesellen unter dem Namen des Äthers den vier groben und schweren Stoffen des Empedokles als fünftes Element die feine und leichte Himmelsmaterie zu, aus der die Gestirne ge-

bildet sind, und das Gleiche lehrt über ihn Aristoteles. In der stoischen Philosophie verschmilzt der als Feuerhauch vorgestellte Äther mit dem weltschöpferischen Pneuma, und ebenso ist er für den Neuplatoniker Proklos gleichzeitig der lichterfüllte Raum und die alles durchdringende Weltseele. Den Alchymisten wird die quinta essentia zum Urprinzip aller Dinge und zum wundertätigen Stein der Weisen.

Erst Descartes und Huygens geben der Äthervorstellung einen rein mechanischen Sinn. Nach Huygens soll der Äther die Lichtwellen fortpflanzen und die Erscheinungen der Kohäsion und der Gravitation erklären. Die Gravitationshypothese des großen niederländischen Physikers hat keinen Erfolg gehabt. Wenn sie voraussetzt, daß der Umschwung des Äthers die in ihm befindlichen Körper nach dem Zentrum des Wirbels drücke, so ist das weder allgemein richtig, noch läßt sich hieraus die Abnahme der Attraktion im Verhältnis zum Quadrate der Entfernung ableiten. Anders steht es mit der Wellenlehre des Lichtes, die sich, wenngleich erst mehr als hundert Jahre nach ihrer Aufstellung, gegen die Newton'sche Emissionshypothese siegreich durchsetzte. Die Möglichkeit zwischen beiden Theorien zu entscheiden, war allerdings schon lange grundsätzlich gegeben, denn aus den Voraussetzungen des Huygens folgt in Übereinstimmung mit den Tatsachen, daß die Lichtgeschwindigkeit im optisch dichteren Mittel geringer sein muß als in der Luft oder im Vakuum, während Newton von seinen Prämissen aus zu der irrigen Behauptung des Gegenteils geführt wurde. Auch die Erscheinungen der Lichtbeugung, die sich dem „Huygens'schen Prinzipe" fügen, aber Huygens selbst noch unbekannt waren, sprechen durchaus zu Gunsten der Undulationshypothese.

Trotzdem blieb Huygens gegenüber Newton im Nachteile, weil er nicht begreiflich zu machen wußte, weshalb das Licht auch nach dem Durchtritt durch eine mäßig große Öffnung geradlinig fortschreitet, anstatt sich in dem ganzen hinter der Öffnung befindlichen Raume auszubreiten, wie das bei Schallwellen der Fall ist oder bei Wasserwellen, die zwischen zwei Brückenpfeilern hindurchgehen. Erst die von Thomas Young begründete Lehre von der Interferenz vermochte in Verbindung

mit der Tatsache der außerordentlichen Kleinheit der Lichtwelle diese Schwierigkeit zu heben.

Angesichts der paradoxen Erscheinung, die Fresnels Spiegelversuch ad oculos demonstriert, daß Licht zu Licht gefügt unter Umständen Finsternis ergibt, versagt die Ausschleuderungshypothese vollständig, obwohl bereits Newton selbst in der Lehre von den entgegengesetzten „Anwandlungen" der Lichtteilchen seine Grundannahme mit dem Gedanken der periodischen Natur des Lichtes zu vereinigen suchte. Auch die von Malus entdeckte Polarisation des Lichtes läßt sich, wie die feinste Ausbildung der Korpuskulartheorie durch Biot beweist, auf diesem Boden nur mit Hilfe sehr gekünstelter Zusatzhypothesen verstehen.[22])

Merkwürdigerweise aber erhielt in demselben Augenblicke, da die Undulationstheorie durch Young und Fresnel ihren endgültigen Sieg erfochten zu haben schien, die Vorstellung des vibrierenden Lichtäthers den ersten schweren Stoß. Daß sich zwei senkrecht aufeinander polarisierte Strahlen nicht zur Interferenz bringen lassen, ist nur begreiflich, wenn das Licht nicht in Längswellen, sondern in Querwellen schwingt. Fresnel zog bekanntlich diesen Schluß, mußte aber damit zugestehen, daß sich der Äther als Träger der Lichtwellen nicht wie ein Gas oder eine Flüssigkeit, sondern wie ein mit Formelastizität begabter fester Körper verhalte. Flüssig nennen wir einen Körper, dessen Teile sich frei aneinander vorbeibewegen; in einer Flüssigkeit sind deshalb nur Longitudinalwellen möglich. Die Teile eines festen Körpers können dagegen Kräfte aufeinander ausüben, die ein aus seiner Ruhelage gebrachtes Teilchen wieder in seine Anfangslage zurückzuführen streben.

Nun leistet aber das im Weltraume verbreitete Medium den Bewegungen der Himmelskörper keinen meßbaren Widerstand. Daraus folgt zwar nicht notwendig, daß der Äther ein gasförmiger Körper von außerordentlicher Feinheit sein müsse; denn nach einem von Maxwell aufgestellten Gesetz ist die Dichte von der Viskosität unabhängig. Wohl aber folgt, daß er frei von innerer Reibung sein, also unendliche Fluidität besitzen muß. Der hier auftauchende Widerspruch wird noch größer, wenn man die Zahlenverhältnisse berücksichtigt: Der Quotient aus der Elasti-

zität oder Steifheit des Mediums durch seine Dichte ist nach der bekannten Newton'schen Formel gleich dem Quadrate der Wellen-, also in unserem Falle der Lichtgeschwindigkeit. Das bedeutet aber, wie Lord Kelvin auf Grund allerdings hypothetischer Annahmen über die Dichte berechnet hat, daß wir dem Äther eine Starrheit zuschreiben müssen, die mit der des gehärteten Stahles vergleichbar ist. Wie sich damit die Vorstellung von der absoluten Flüssigkeit des Äthers vereinigen lassen soll, ist nicht einzusehen.

Immerhin wäre es denkbar, daß sich der Äther gegenüber sehr rascher Bewegungen, wie es die Lichterschütterungen sind, anders verhielte, wie gegen langsame Einwirkungen. Stokes erinnert vergleichsweise an das Pech, das einer momentanen Kraft den Widerstand eines elastischen festen Körpers entgegenstellt, einem ständigen Drucke aber nachgibt und so fremden Substanzen das Eindringen gestattet. Trotzdem läßt sich der Äther kaum als ein zähflüssiger oder gallertartiger Körper auffassen. Denn solche Körper stehen zwischen den festen und flüssigen Substanzen in der Mitte, der Äther aber müßte die extremen Eigenschaften beider vereinigen.

Neuerdings bevorzugt man deshalb vielfach eine andere Hypothese: Man betrachtet nämlich die materiellen Atome lediglich als eigentümlich charakteristische Stellen des Äthers. Hiernach würde sich bei der Bewegung des Atomes nicht ein fremder Körper unter Verdrängung von Äthersubstanz durch diese hindurchschieben, sondern es würde sich nur die betreffende Äthermodifikation von Stelle zu Stelle fortpflanzen. Die Reibungswiderstände kämen dann von selbst in Fortfall. Indessen wissen wir zwar, daß Druckwellen oder Wirbel in Gasen oder Flüssigkeiten fortschreiten können; mit der Vorstellung des Äthers als eines festen Körpers aber wäre auch diese Analogie unvereinbar. Nebenbei ist der Gedanke mindestens befremdlich, daß sich die Körper bei ihrer Bewegung durch den Raum in jedem Augenblicke von Grund aus neu konstituieren sollten. Denn ihre Elemente würden fortwährend wechseln, und nur ihre Form bliebe ständig erhalten.

Versucht man dennoch, mit derartigen Vorstellungen Ernst zu machen, so wird das Verhältnis des Weltäthers zu der darin

eingebetteten greifbaren Materie ein prinzipiell anderes: Aus einer der übrigen Materie vergleichbaren Substanz verwandelt er sich in den allgemeinen Urstoff, aus dem der Kosmos gebildet ist. Er hört auf, im eigentlichen Sinne Materie zu sein, wie denn auch das Gesetz der Undurchdringlichkeit für die Beziehungen der beiden physikalischen Realitäten keine Geltung mehr hat. Eine solche Vorstellung vom Weltäther würde sich dem Bilde, das der kinetische Plerotismus von der Substanz entwirft, ohne Schwierigkeit einfügen.

Allerdings hätte man damit zu einer innerhalb der Physik des Äthers schwebenden Streitsache bereits in bestimmter Weise Stellung genommen. Liegt nämlich ein irgendwie substantiell gedachter Träger den elektromagnetischen Erscheinungen zugrunde, so wird die greifbare Materie die ungreifbare und unwägbare Substanz bei ihren Bewegungen entweder mit sich führen oder nicht. Das Experiment gibt auf eine in dieser Sache an die Natur gerichtete Frage eine zweideutige Antwort. Scheint die Aberration des Fixsternlichtes die Bewegung der Erde relativ zum Äther zu verlangen, so zeigt umgekehrt das Experiment von Fizeau, daß strömendes Wasser die Lichtwelle nicht vollständig mitführt; und ebenso fordert der Michelson'sche Versuch ein in Beziehung auf die Erde ruhendes Medium. Man kann auf verschiedenen Wegen versuchen, diesem Dilemma zu entfliehen. Hendrick Antoon Lorentz geht aus von dem Satze: der Äther ruht. Er nimmt aber an, jeder Körper ziehe sich in der Bewegungsrichtung um so viel zusammen, daß dadurch der Unterschied in der Bahnlänge eines in derselben Richtung fortschreitenden und eines senkrecht dazu abgelenkten Lichtblitzes, die nach dem Durchlaufen gleicher Strecken an ihren Ausgangsort zurückgeworfen werden, gerade ausgeglichen ist. Auf diese Weise würden wir von dem durch unsere Laboratorien fließenden Ätherstrome nichts bemerken. Auf den ersten Blick erscheint dies als eine willkürlich aufgegriffene Hypothese. Sie verliert aber sofort ihr befremdendes Aussehen, wenn man die Materie aus elektrischen Einheiten aufbaut. Der einfachste geladene Körper in Bewegung ist nämlich nicht eine Kugel, sondern ein in der Bewegungsrichtung abgeplattetes Sphäroid, dessen Achsen sich so zu einander verhalten, wie es er-

forderlich ist, um den negativen Ausfall des Michelson'schen Experimentes zu erklären. Die Gestalt des elektrischen Elementarteilchens können wir als bedingt ansehen durch seine Kohäsionskraft einerseits, die Expansionskraft des elektrischen Feldes andererseits[23]). Das zwischen beiden Kräften bestehende Gleichgewicht ändert sich aber bei der Bewegung des Elektrizitätsatomes in dem Sinne, daß sich das elektrische Feld am Äquator einer kugelförmigen Ladung verstärkt und an den beiden Polen abschwächt. Die Kohäsionsdrucke werden sie infolgedessen in der Weise zusammenpressen, daß sich die Kugelladung in der Polgegend abflacht; und in entsprechender Weise müssen sich auch die Kräfte ändern, von denen die elementaren Teile zusammengehalten werden.

Immerhin wäre es auch jetzt noch wenigstens theoretisch möglich, mit Hilfe sehr genau gehender Uhren eine Verschiebung relativ zum Äther festzustellen. Wir dürfen aber unter der Voraussetzung, daß alle Kräfte in der Materie elektrischer Natur sind, annehmen, die Geschwindigkeit des Uhrzeigers werde bei der Bewegung des Instrumentes durch den Weltenraum ebenfalls eine andere sein als bei Ruhe. Setzt doch die Elektronentheorie Trägheit und Gravitation abhängig vom Bewegungszustande der Körper. Deren veränderte Wirkung muß aber notwendig den Gang unserer Uhren und damit unser gesamtes Zeitmaß beeinflussen.

Der Lorentz'schen Kontraktionshypothese gegenüber steht der Versuch von Ritz, unter Preisgabe des Äthers eine Emissionstheorie des Lichtes in moderner Form auszuarbeiten. Da hiernach die Lichtgeschwindigkeit abhängig werden müßte vom Bewegungszustande der Lichtquelle, so wäre der Umstand, daß wir an bewegten Körpern keine Änderung der Lichtgeschwindigkeit wahrnehmen, ebenfalls erklärt. Doch mangelt der Theorie bisher noch der auf astronomischem Wege zu führende Nachweis für die Richtigkeit ihrer Voraussetzung.[24]) Außerdem aber bereiten die Erscheinungen der Polarisation und der Interferenz jeder Emissionshypothese große Schwierigkeit. Was die Polarisation anbelangt, so ließe sich allenfalls durch die schon von Biot benutzte Zusatzhypothese helfen, wonach die Lichtteilchen in allen möglichen Richtungen senkrecht zum Strahle liegende Kräfteachsen

besäßen, die durch den polarisierenden Körper zur Einstellung in eine bestimmte Ebene genötigt werden sollen. Die Tatsache aber, daß Licht zu Licht gefügt unter Umständen Finsternis ergibt, läßt sich, wenn man von der Undulationshypothese absieht, nur so erklären, daß man annimmt, die Lichtquelle schleudere Feldstoffe von entgegengesetzter Struktur aus, die sich für unsere Wahrnehmung ebenso gegenseitig auszulöschen vermögen, wie dies die positive und die negative Elektrizität tun. Aber diese neuerdings empfohlene Vorstellung[25]) übersieht, daß uns die wechselseitige Neutralisierung der beiden Elektrizitäten nur als Aufhebung antagonistischer Kraftwirkungen oder Zuständlichkeiten begreiflich ist; zwei stofflich gedachte Fluida können sich als solche nicht zum Verschwinden bringen. Die Lichtteilchen müßten also, auch wenn die elektrischen Kräfte in der Interferenz einander bänden, immer noch kinetische Energie besitzen, von deren Bedeutung uns aber die Feldstoffhypothese nichts verrät.

Auch über die Wechselbeziehung der elektrischen und der magnetischen Kraft vermag sie keine Auskunft zu geben. Sie scheitert indessen nicht erst an den elektrodynamischen, sondern schon an den elektrostatischen Erscheinungen. Denn wenn sie nicht zur alten ätherlosen Fernwirkungshypothese zurückkehren will, so bleibt ihr nur der Ausweg, anzunehmen, die elektrischen Kraftwirkungen würden irgendwie durch kleine von den Ladungen ausgeschleuderte Teilchen verursacht, die eine noch erheblich geringere Größe besitzen müßten wie die Elektronen. Es ist mehr als fraglich, ob man auf diesem Wege die Anziehungen und Abstoßungen qualitativ und quantitativ richtig herausbringen kann, sicher aber, daß diese Hypothese den Erfahrungstatsachen widerstreitet. Die elektrischen Kraftlinien schießen nicht mit einer bestimmten Geschwindigkeit aus den Ladungen heraus, sondern sind sofort ihrer ganzen Länge nach vorhanden; nur in seitlicher Richtung erfolgt ihre Ausbreitung mit Lichtgeschwindigkeit. Oder wie man denselben Tatbestand auch ausdrücken kann: positive und negative Ladung sind stets aneinander gebunden, die eine kann niemals ohne die andere erscheinen. Das ist auch der Grund, weshalb die Äthertheorie die Unzusammendrückbarkeit ihres Mediums fordert. Andere Versuche, sich des Äthers zu entledigen, kom-

men wieder an anderer Stelle mit der Erfahrung in Widerspruch oder führen versteckterweise den Äther wieder ein, indem sie nur die Ätherhypothese aus der Sprache der Mechanik in die der Energetik übersetzen. Das ist beispielsweise der Fall, wenn man in den Raum zwischen den materiellen Körpern ein Energiefeld verlegt, in welchem sich die den Lichtstrahl darstellende Deformation fortpflanzen soll.[26])

Eine Fortbildung der Kontraktionshypothese ist nun die von Albert Einstein begründete, von Hermann Minkowski in eine elegante mathematische Form gekleidete Relativitätstheorie. Betrachten wir zwei gegeneinander bewegte Bezugssysteme, so scheint ein von einem beliebigen Punkte ausgehender Lichtstrahl entweder in dem einen oder in dem andern oder in beiden Systemen eine Verzögerung erleiden zu müssen. Indessen stellt Einstein an die Spitze seiner Theorie sofort den Grundsatz von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit. Wir dürfen also jedes beliebige geradlinig und gleichförmig bewegte System als im Äther ruhend auffassen. Denn wenn uns keine Erfahrung von einer Bewegung relativ zum Äther Kunde geben kann, so hat es nach Einstein überhaupt keinen Sinn, eine solche Bewegung anzunehmen.

Hätte allerdings der Michelson'sche Versuch ein positives Ergebnis gehabt, so würden wir an der Verschiebung der Interferenzstreifen, die der nach seiner teilweisen rechtwinkligen Ablenkung wieder mit sich selbst vereinigte Lichtstrahl alsdann aufweisen müßte, die Bewegung relativ zum Äther feststellen können. Da nun aber die Lorentz'sche Theorie den Äther selbst als ruhend voraussetzt, so besäßen wir jetzt ein Mittel, um absolute Bewegungen zu messen. Aber schon die Newton'sche Mechanik lehrt, daß sich zwar die drehende, nicht aber die fortschreitende Bewegung ihrem absoluten Werte nach bestimmen läßt. Die Möglichkeit, mit Hilfe des Äthers ein bestimmtes Bezugssystem auszuzeichnen, scheint daher mit allen bisherigen Voraussetzungen der Mechanik im Widerspruche zu stehen. Aus diesem Grunde verlangt die Relativitätstheorie, daß der Einfluß der absoluten Bewegung nicht nur tatsächlich ausgeglichen werde, wie dies durch die Lorentz'sche Kontraktion geschieht, sondern daß grund-

sätzlich und unter allen Umständen die physikalischen Prozesse in gleichmäßig bewegten Systemen genau so verlaufen sollen wie in ruhenden Systemen. Man hat deswegen behauptet, das Relativitätsprinzip sei zwar nicht logisch, wohl aber sei es methodologisch gefordert.[27]) Gleichwohl enthält diese Beweisführung eine petitio principii. Auch wenn es feststeht, daß die ponderable Materie den Äther nicht mit sich reißt, bleibt doch das Umgekehrte physikalisch sehr wohl denkbar. Wir können uns vorstellen, daß der ganze Ätherball, der unser Milchstraßensystem umschließt, mitsamt den darin eingesprengten Weltkörpern irgend einen Bewegungszustand besitze. Wenn wir nun auch von einer solchen hypothetischen Bewegung — die aber als Relativbewegung zu einem fremden Weltsystem irgendwann einmal festgestellt werden könnte — nichts wissen, so hindert uns das Vorhandensein einer solchen Möglichkeit doch, die Bewegung relativ zum Äther ohne weiteres als absolute Bewegung zu kennzeichnen. Damit fallen die angeführten methodologischen Gründe für die Relativitätstheorie in sich zusammen.

Dennoch hat das Relativitätsprinzip zahlreiche Freunde gefunden, weil es die Grundgleichungen der Optik und Elektrodynamik in überraschend einfacher Form auszusprechen gestattet. Das Gesetz der kugelförmigen Ausbreitung des Lichtes bleibt ebenso wie die Maxwell-Hertz'schen Gleichungen unverändert, wenn man sich beim Übergange von einem ruhenden zu einem bewegten Koordinatensysteme der Einstein'schen Transformationen bedient, bei denen das Gesetz der Superposition der Geschwindigkeiten seine Gültigkeit verliert. Für einen mitbewegten Beobachter spielen sich also die optischen und elektromagnetischen Ereignisse genau so ab, als wenn er mit seiner Umgebung ruhte. Setzt man die Lichtgeschwindigkeit gleich unendlich, zieht man mit anderen Worten nur Körpergeschwindigkeiten in Betracht, die gegenüber der Lichtgeschwindigkeit verschwinden, so gehen die Einstein'schen Gleichungen in die Newton'schen über. Die alte Mechanik besitzt also, von hier aus betrachtet, nur angenäherte Gültigkeit; sie erscheint als Spezialfall einer auf das Relativitätsprinzip gegründeten allgemeinen Dynamik. Schon hieraus ergibt sich, daß das Relativitätsprinzip nicht nur die Auf-

merksamkeit des Mathematikers und Physikers, sondern auch die des Naturphilosophen beanspruchen darf. Wäre doch mit der Annahme dieses Prinzipes einer Vereinheitlichung unseres Naturbildes auf neuer Grundlage die Bahn bereitet.

Den Ruhm philosophischer Tiefe verdankt es jedoch vor allem seiner Lehre vom Raum und von der Zeit, in deren Wesen es ganz neue Einblicke zu eröffnen verspricht. Um nämlich die Voraussetzung einer für jedes gleichberechtigte Bezugssystem gleichen Lichtgeschwindigkeit aufrecht erhalten zu können, muß die Relativitätstheorie eine vom Bewegungszustande der greifbaren Materie abhängige Veränderung der Raum- und Zeitmaße behaupten. Und zwar würden für den Beobachter im „ruhenden" System alle Längenmaße des „bewegten" Systemes verkürzt und alle Zeitmaße desselben Systemes vergrößert erscheinen, wobei wir uns daran zu erinnern haben, daß es unserer Willkür überlassen ist, welches wir als ruhend und welches wir als bewegt betrachten wollen. Während also die Lorentz'sche Hypothese als Folge der Bewegung reale Veränderungen annimmt, sind die von der Einstein'schen Theorie eingeführten Modifikationen lediglich formaler Natur. Sie betreffen nicht den physikalischen Inhalt der Wirklichkeit, sondern deren räumlich-zeitliche Ordnung.

Damit ist die in der Newton'schen Mechanik giltige Voraussetzung eines universalen Raumes und einer universalen Zeit gefallen. Raum und Zeit sind relativiert. Aber es ist nicht nur für jedes System der Zeitverlauf ein anderer geworden, sondern auch das Urteil über Gleichzeitigkeit und Ungleichzeitigkeit zweier Ereignisse hat, wie sich leicht zeigen läßt, nur von dem jeweils gewählten Standorte aus einen Sinn. Von zwei auf dem bewegten Körper befindlichen Uhren muß nämlich die vordere in der Bewegungsrichtung, die das Eintreffen des Lichtblitzes am Ende seiner Bahn zu registrieren hat, nachgehen gegenüber dem am Ausgangspunkte der Lichtbahn befindlichen Chronometer, zu dem hin das Licht zurückgeworfen wird. Ist doch, wenigstens nach dem Urteile des ruhenden Beobachters, infolge der Bewegung der Hinweg länger geworden als der Rückweg. Zwei in einem bewegten Systeme gleichzeitig eintretende Ereignisse erscheinen folglich einem ruhenden Beobachter ungleichzeitig.

Endlich sind auch Raum und Zeit gegeneinander relativiert. Denn je mehr sich die Geschwindigkeit eines Körpers der Lichtgeschwindigkeit annähert, desto mehr schrumpfen seine Raummaße in der Längsrichtung zusammen, bis er im Grenzfalle zu einem zweidimensionalen Gebilde werden müßte. In demselben Verhältnis aber würde sich für die Bewohner dieser Welt der Zeitverlauf verlangsamen. Wird die Längendimension unendlich klein, so verfließt die Zeit unendlich langsam. Die Raum- und Zeitgrößen werden also voneinander abhängig, eine Beziehung, der Minkowski in der Form Ausdruck gegeben hat, daß er die Zeit als die vierte Dimension des Raumes betrachtet. Raum und Zeit sollen ihre Selbständigkeit verlieren und nur eine Art „Union" von beiden soll bestehen bleiben. Die absolute vierdimensionale Welt projiziert sich aber in verschiedener Weise in die Welt der Erfahrung, ähnlich wie für die Projektion einer dreidimensionalen Kurve auf eine Ebene unendlich viele Möglichkeiten offen stehen.[28])

Trotz des bestehenden Gewandes der neuen Lehre muß der Erkenntnistheoretiker erhebliche Bedenken gegen sie geltend machen. Wir können auf dem Standpunkt des ruhenden Beobachters gar nicht umhin, die Verkürzung der Raumgrößen im bewegten System als eine physikalische Tatsache zu betrachten. Oder anders ausgedrückt: Wir legen stets den einen und gleichen Raum allen Naturvorgängen zugrunde, wie sie für uns auch sämtlich in einer und derselben allbefassenden Zeit verlaufen. Der Gedanke, in einem anderen Teile der Welt sei nicht nur die Raum- und Zeitmessung eine andere, sondern diese Größen selber nehmen dort eine veränderte Gestalt an, ist in Wahrheit ein Ungedanke, obwohl er den Mathematikern seit Riemann nicht mehr fremd ist. Raum und Zeit sind Formen unserer Anschauung und werden nur um dieses ihres formalen Charakters willen dem Inhalte der Wahrnehmung gegenübergestellt. Man kann ihnen deshalb keine Eigenschaften beilegen, wie sie nur dem in Raum und Zeit sich auswirkenden Sein und Geschehen eignen. Es ist gegen diese Kritik der Einwand erhoben worden, das Relativitätsprinzip wollte gerade die Aussonderung einer konstanten und indifferenten Raum- und Zeitform aus dem Gesamtinhalte der Wahrnehmung als unzulässig erweisen. Ihm zufolge habe vielmehr jedes Gesche-

hen seine mit ihm unzertrennlich verbundene Form. Es sei deshalb unmöglich, unter Berufung auf frühere Abstraktionsgewohnheiten die Einstein-Minkowski'sche Raum- und Zeitlehre abzulehnen. Leider würde nur der Verzicht auf diese Abstraktion die Bildung des Raum- und Zeitbegriffes überhaupt verhindern.[29])

Die Relativitätstheorie setzt ebenso wie die metageometrische Spekulation über mehr als dreidimensionale oder nichteuklidische Räume die ursprüngliche Trennung von Form und Stoff der Wahrnehmung voraus, begeht aber den Fehler, die Form hinterher wieder zu verdinglichen. So anregend deshalb die Untersuchung transzendenter Mannigfaltigkeiten in mathematischer Hinsicht auch sein mag, so kann sie doch nicht beanspruchen wollen, den Beweis für die metaphysische Denkbarkeit derartiger Gebilde erbracht zu haben. Die Ausdrucksweise, der euklidische Raum sei eine ebene Mannigfaltigkeit von drei Abmessungen, ist geeignet, den Nichtmathematiker irre zu führen. Von ebenen oder gekrümmten Räumen kann, wie schon Lotze, Wundt und andere philosophische Kritiker gesehen haben, streng genommen ebensowenig gesprochen werden, wie von drei- oder mehrfach ausgedehnten Räumen. Unser Raum ist in Wahrheit allseitig ausgedehnt; der Punkt, die Linie, die Ebene, der Körper sind Gebilde in ihm, die sämtlich die allseitige Ausdehnung voraussetzen.[30]) Die Tatsache, daß wir die Lage eines Punktes im Raume dadurch bestimmen können, daß wir von ihm aus Lote auf ein System von gerade drei aufeinander senkrecht stehenden Achsen fällen, berechtigt uns noch nicht, die Dreizahl der Dimensionen als ein Zeichen für die beschränkte Natur unseres Wahrnehmungsraumes anzusehen. Man könnte sogar mit gutem Grunde behaupten, bereits die Ebene besitze unendlich viele Richtungen, während der Raum ihr gegenüber ein Unendliches höherer Ordnung sei.

Wäre der Analogieschluß, der zur Konzeption mehr als dreidimensionaler Räume geführt hat, dem Metaphysiker erlaubt, dann müßte sich die Analogie auch im einzelnen durchführen lassen. Wie der Punkt die Grenze der Linie, die Linie die Grenze der Fläche und die Fläche die Grenze des Körpers ist, so müßte jedes vierdimensionale Gebilde von dreidimensionalen begrenzt sein. Dann wäre aber der dreidimensionale Raum im Verhältnis

zum vierdimensionalen unendlich flach, und unsere physischen Körper wären es mit ihm.[31]) Nach der gleichen Analogie würden ferner dreidimensionale Körper mit einem von Null verschiedenen Krümmungsmaße ebenso den vierdimensionalen Raum zur Voraussetzung haben, wie zweidimensionale gekrümmte Flächen den dreidimensionalen Raum. Daraus folgt, daß auch der sphärische und pseudosphärische Raum rein imaginäre mathematische Größen sind. Was endlich die Räume mit variablem Krümmungsmaße anlangt, so würde in ihnen die Translation eines festen Körpers nicht möglich sein, ohne daß er dabei Dehnungen und Pressungen erlitte; lassen sich doch auch auf einer Fläche, deren Krümmungsmaß sich von Punkt zu Punkt ändert, zweidimensionale Figuren nicht ohne Gestaltsänderung verschieben. Derartige Räume müßten also physikalische Wirkungen und zwar unter Umständen solche von außerordentlicher Größe ausüben können. Die Behauptung des mathematischen Empirismus, daß erst die Erfahrung darüber zu befinden habe, ob wir bei der Ordnung der physikalischen Tatsachen einen euklidischen oder einen nichteuklidischen, einen solchen mit drei oder einen solchen mit vier Dimensionen zugrunde legen müssen, beruht demnach auf einem erkenntnistheoretischen Irrtum. Und dieser entspringt wieder aus einem solchen psychologischer Art.

Unsere Raumanschauung ist von jeder besonderen Erfahrung unabhängig. Zwar muß das perspektivisch richtige Sehen erst gelernt werden; es bedarf also gewisser psychischer Prozesse, damit das plastische Bild der Außenwelt entstehe. Aber diese Prozesse gehen der eigentlichen Erfahrung voraus. Die in der älteren Sinnesphysiologie herrschende Anschauung, wonach die flächenhafte Ausdehnung eine unmittelbare Eigenschaft der Empfindung sei, die Tiefenausdehnung dagegen auf Grund der Erfahrung nur erschlossen werde, ist irrig, da beide Vorstellungen auf assoziativem Wege zu stande kommen. Wir wissen nicht bloß, daß ein dem Auge klein erscheinender Gegenstand in Wahrheit von bedeutender Größe ist, sich aber in erheblicher Entfernung befindet, sondern wir sehen ihn wirklich fern am Horizonte.

Aus der Raumanschauung entwickelt sich der Raumbegriff durch eine doppelte Abstraktion: Wir sehen dabei ebensowohl ab

vom konkreten Objekt wie vom konkreten Subjekt, wir vernachlässigen nicht nur die besonderen Eigenschaften des im Raume Angeschauten sondern auch den zufälligen Standort des Beschauers. Aber der Raumbegriff bleibt für uns an die Raumanschauung gebunden. Ist daher die Genesis der Raumanschauung eine präempirische, so wird auch der aus ihr abstrahierte Raumbegriff von der Erfahrung unabhängig sein. Und was vom Raume als Ganzem gilt, das muß auch von den einzelnen Sätzen gelten, in denen wir seine Eigenschaften aussprechen. Entfernt man den gesamten sinnlichen Inhalt der Wirklichkeit, so bleibt zuletzt nur unsere eigene ortsbestimmende und ortsverbindende Tätigkeit zurück. Die gerade Linie ist kein Bestandteil der Wirklichkeit, sondern ein Erzeugnis unseres anschaulichen Denkens. Um sie zu finden, müssen wir sie ziehen. Und ebenso wie sie sind sämtliche Grundbegriffe der Geometrie keine Erfahrungs-, sondern Konstruktionsbegriffe. Der mathematische Empirismus übersieht dies; weil er selbst in einem falschen psychologischen Empirismus befangen ist.

Falsch wäre es auch, zu sagen, die von der alten Mechanik benutzte euklidische Geometrie habe sich bisher als die bequemste erwiesen, indem sie das Verhalten ponderabler Massen durch die einfachsten Gesetze auszudrücken gestatte; es sei aber denkbar, daß neue naturwissenschaftliche Erfahrungen uns nötigen könnten, andere geometrische Vorstellungen zu bevorzugen. Die transzendenten Geometrien sind der euklidischen keineswegs gleichwertig. Wie sie aus speziellen Zweigen der alten Wissenschaft des berühmten Alexandriners hervorgewachsen sind, so müssen sie dieser nach wie vor den Vorzug lassen, denn die Geometrie des Euklid ist die einzige, in der dem Raume keine dinglichen Eigenschaften beigelegt werden. Wenn daher behauptet worden ist, erst die modernen Theorien hätten gezeigt, daß der Raum keine innere Struktur besitze[32]), so kann man das gleichfalls nicht als zutreffend ansehen. In Wahrheit ist der euklidische Raum — aber eben nur dieser — eigenschaftslos, wenn man auch in übertragenem Sinne von den geometrischen Konstruktionsmöglichkeiten in ihm als von seinen Eigenschaften reden kann. Damit hängt es zusammen, daß sich allein im euklidischen Raume ähnliche Figuren

in beliebig vergrößertem Maßstabe zeichnen lassen. Glaubte doch Gauß den ebenen oder nichtebenen Charakter unseres Raumes daran prüfen zu können, daß er nachmessen ließ, ob bei sehr großen Dreiecken die Winkelsumme noch gleich zwei Rechten sei. In Räumen mit einem von Null verschiedenen Krümmungsmaße wäre die Relativität der Größenverhältnisse aufgehoben, da diese Räume selbst eine bestimmte endliche Größe besitzen.

Der rein formale Charakter des Raumes, den die metageometrischen Raumtheorien nicht zu erschüttern vermocht haben, verbietet es uns also, die bei bewegten Körpern eintretende Verlängerung der Lichtbahn durch eine Modifikation des Raumes zu korrigieren, und ebensowenig verträgt der Zeitfaktor der Wahrnehmung eine derartige Behandlung. Der Raum läßt sich weder weiten noch verengen, und die Zeit kann nicht hier schneller, dort langsamer fließen. Hierzu kommt noch, daß auch Minkowskis Auffassung der Zeit als der vierten Dimension des Raumes auf erkenntnistheoretische Bedenken stößt. Nach den eigenen Voraussetzungen der Relativitätstheorie kann ein räumlicher Abstand gleichzeitiger Ereignisse nicht in einen zeitlichen Abstand räumlich zusammenfallender Ereignisse und umgekehrt verwandelt werden. Denn um die dritte Raumdimension eines Körpers zum Verschwinden zu bringen, müßten wir ihn Lichtgeschwindigkeit annehmen lassen, was nach Einstein und Minkowski verboten ist. Die Zeitrichtung läßt sich also nicht ohne weiteres mit einer Raumrichtung vertauschen. Das wird noch einleuchtender, wenn man die Einsinnigkeit der Zeit in Betracht zieht, also die Tatsache, daß die Zeitrichtung im Unterschied von den Richtungen im Raume nicht umkehrbar ist. Diese Eigenschaft der Zeit erkennt die Relativitätstheorie ebenfalls an, wenn sie Überlichtgeschwindigkeiten für unmöglich erklärt, mit der Begründung, daß man bei ihrem Bestehen in die Vergangenheit telegraphieren könnte. Ob man überhaupt die Einsinnigkeit der Zeit preisgeben darf, hängt von der Entscheidung einer metaphysischen Frage ab: Liegt der in Raum und Zeit ausgebreiteten Erscheinungswelt ein absolutes raum- und zeitfreies Sein zugrunde, so läßt sich vielleicht auch ein intellectus infinitus denken, der die Wirklichkeit sub specie aeternitatis betrachtet. Vor seinem Blicke verschwände dann der

Unterschied von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft und der Kausalzusammenhang läge vor ihm als zeitfreie Weltlogik ausgebreitet. Für einen solchen an das Vor- und Nacheinander der Ereignisse nicht gebundenen absoluten Geist würde auch der eindeutige Richtungssinn des Zeitflusses seine Bedeutung verlieren. Indessen bliebe doch, wenn auch der Zeitcharakter des Geschehens auf diese Weise beseitigt wäre, die ursprüngliche Richtung in der nicht umkehrbaren Verknüpfung von Ursache und Wirkung oder von Grund und Folge erhalten. Für die Aufhebung des für uns fundamentalen Unterschiedes von Raum und Zeit bietet dieser Ausblick in das Reich des Transzendenten vollends keine Grundlage.

Auch physikalische Analogien helfen hier nicht weiter. Man hat etwa darauf hingewiesen, daß den disparaten Bewußtseinsqualitäten des Warmen und des Farbigen in der objektiven Natur lediglich ein Unterschied der Wellenlänge entspreche.[33]) Ebenso könnten sich möglicherweise die für unser Bewußtsein scharf geschiedenen Formen des Raumes und der Zeit, von einem absoluten Standpunkt aus betrachtet, in ein einheitliches Raum-Zeit-Kontinuum einfügen. Das ließe sich als ein erkenntnistheoretischer Gewinn buchen, denn unser Weltbild würde sich scheinbar vereinfachen, wenn Raum und Zeit nur im Bewußtsein, nicht im Sein geschieden wären. Aber die Einsinnigkeit der Zeit ist keine Qualität, die den Bewußtseinsqualitäten vergleichbar wäre. Nur die zeitliche Eigenschaft der Dauer und die räumliche der Ausdehnung kann man zu ihnen in Parallele bringen. Denn die erlebte Dauer eines Vorganges und die wahrgenommene Ausdehnung eines Dinges hängen nicht minder von subjektiven Bedingungen ab wie Wärme, Farbe und Ton. Aus größerer Entfernung betrachtet erscheint uns das gleiche Raum- und Zeitmaß perspektivisch verkürzt, und die Frage, wie lang eine Stunde oder ein Meterstab an sich seien, ist offenbar sinnlos. Dauer und Ausdehnung sind relativ. Wir können in Gedanken ein Jahrhunderte umspannendes Geschehen in den Zeitraum einer Sekunde, Planetensysteme in den submikroskopischen Raum kreisender Elektronen zusammendrängen, die als ein Nacheinander vorgestellte Richtung des Geschehens bleibt hiervon ebenso unberührt wie die als Neben-

und Auseinander erscheinende Ordnung der Dinge. Schließlich ist die Gleichstellung der Zeit mit den drei Abmessungen des Raumes auch aus dem Grunde zu beanstanden, weil, wie sich gezeigt hat, die Dreidimensionalität lediglich auf einer geometrischen Konvention beruht. Wären also Raum und Zeit subjektiv verschiedene Erscheinungsweisen einer einzigen metaphysischen Realität, so müßte sich der Raum als Ganzes mit der Zeit vertauschen lassen, eine Forderung, die nicht nur an sich unausdenkbar ist, sondern auch mit den Transformationsgleichungen des Einstein-Minkowski'schen Relativitätsprinzipes nichts mehr zu schaffen hat. Der Dualismus von Raum und Zeit und mit ihm das ganze Problem einer Vereinheitlichung beider verschwindet aber, so bald man sich gegenwärtig hält, daß es nur unser Denken ist, das die an sich einheitliche Wahrnehmung zuerst in Form und Inhalt sondert und dann durch eine Abstraktion zweiter Ordnung die zeitliche von der räumlichen Form scheidet. Die von Minkowski geforderte Union des Raumes und der Zeit braucht nicht erst durch eine neue Theorie hergestellt zu werden, sie war immer schon vorhanden.

Hiernach scheint die relativistische Raum- und Zeitlehre einer vom Boden der Erkenntniskritik aus unternommenen Prüfung nicht standzuhalten. Dennoch stützen sich die Vorkämpfer der physikalischen Revolution auch ihrerseits auf erkenntnistheoretische Gründe. In dieser Hinsicht macht die Relativitätstheorie der Newton'schen Mechanik den Vorwurf, daß diese den Raum als eine reale physikalische Ursache einführt. Damit aber, daß man die Rotationsbewegung als absolut betrachtet, macht man den absoluten Raum noch nicht zu deren Ursache. Es wird nur behauptet, die einmal in Gang gebrachte und durch die Trägheit im Gange erhaltene Bewegung bestehe auch dann fort, wenn alle übrigen Körper außer dem rotierenden selber aus dem Raume entfernt werden. Der Vorwurf einer Verdinglichung des Raumes muß vielmehr der Relativitätstheorie zurückgegeben werden.

Die Relativisten behaupten weiter, es habe keinen Sinn, von Gleichzeitigkeit oder Ungleichzeitigkeit zu reden, wenn man beide nicht in exakter Weise feststellen könne. Nun bedinge aber der verschiedene Bewegungszustand ein abweichendes Urteil hierüber,

daher keine Zeitbestimmung ohne gleichzeitige Angabe des Bewegungszustandes oder des Bezugssystemes zulässig sei. Allein der Obersatz dieses Schlusses ist falsch. Denn der Begriff der Gleichzeitigkeit ist offenbar unabhängig von unserem Vermögen, Gleichzeitigkeiten wirklich zu messen. Sollten wir auch niemals imstande sein, ein im Äther ruhendes Bezugssystem auszuzeichnen, so würden wir doch das Recht behalten, sämtliche individuellen Maßstäbe auf einen absoluten Raum und eine absolute Zeit zu beziehen. Auch der Anhänger eines absoluten Raumes wird zugestehen müssen, daß wir außerstande sind, die räumlichen Beziehungen zweier Ereignisse anzugeben, die sich zu verschiedenen Zeiten im leeren Raume abgespielt haben, wie es gleichfalls nicht ohne weiteres möglich ist, das Zeitverhältnis von Vorgängen zu bestimmen, die an verschiedenen Orten abgelaufen sind. Aber das Prinzip der Erkenntniseinheit nötigt uns, die kausale Verbindung der räumlich oder zeitlich getrennten Geschehnisse herzustellen, oder wenn dies im einzelnen Falle nicht geschehen kann, diese Verbindung wenigstens als Forderung aufrechtzuerhalten. Daß zwei Vorgänge ohne jede direkte oder indirekte Verbindung sein könnten, widerstreitet der Idee der universellen Wechselbeziehung des Wirklichen. Wo aber eine, wenn auch durch noch so viele Zwischenglieder vermittelte Kausalbeziehung besteht, da muß auch eine eindeutige Zeitbeziehung vorausgesetzt werden. Der Grundfehler der Einstein'schen Raum- und Zeitlehre besteht darin, daß sie die Wirklichkeit atomisiert, ein Bedenken, das sich in verstärktem Maße gegen die neue, sogenannte „allgemeine" Relativitätstheorie richtet, die aus der älteren „speziellen" Relativitätstheorie durch Um- und Weiterbildung hervorgegangen ist.

Übrigens läßt sich leicht zeigen, daß die Einstein'sche Theorie die Realität einer absoluten Bewegung, genauer einer Bewegung relativ zum Vakuum oder zum Äther selber voraussetzt. Stellt doch die Fortpflanzung des Lichtes nach der von Einstein nicht verlassenen Maxwell-Hertz'schen Grundanschauung eine solche absolute Bewegung dar, und ist es doch weiterhin gerade der Zweck der die alten Raum- und Zeitbegriffe umstürzenden Hypothese Einsteins, zu erklären, weshalb die

absolute Bewegung auf das beobachtbare Geschehen jederzeit ohne Einfluß bleiben muß. Geht man umgekehrt davon aus, daß die Relativitätstheorie die Existenz des Äthers leugnet, so kann man dem in den Voraussetzungen der Theorie zu Tage tretenden Widerspruch auch mit Ehrenfest, dem Nachfolger von Lorentz auf dem Leidener Lehrstuhle, den folgenden Ausdruck geben: Obwohl die Lichtquellen uns die Lichtsignale als selbstständige Gebilde durch den leeren Raum zuwerfen, müßten wir doch an den Lichtstrahlen zweier Quellen, von denen die eine im Verhältnis zu uns ruht, die andere auf uns zuläuft, dieselbe Geschwindigkeit feststellen![34])

Auch gilt die spezielle Relativitätstheorie nur für gleichförmige, nicht für beschleunigte Bewegungen. Man müßte also eine Bewegung relativ zum Äther etwa auf folgendem Wege feststellen können: Denken wir uns zwei anfänglich nebeneinanderruhende Uhren von gleichem Gange, so soll erst die eine, dann die andere in entgegengesetzter Richtung ihre Stelle verlassen und, nachdem sie sich von der jeweils in Ruhe gebliebenen eine Strecke weit entfernt hat, plötzlich umkehren und den früheren Platz wieder einnehmen. Wir würden dann an dem Umstande, daß die bewegte Uhr im Vergleiche zur ruhenden bei ihrer Rückkehr nachgeht, eine Absolutbewegung der erstgenannten erkennen. Ebenso könnte man sich vorstellen, daß ein Mensch von der Erde aus eine weite Reise durch den Weltenraum unternähme; auf unsern Planeten zurückgekehrt, würde er — da an ihm in der Zwischenzeit alle organischen Prozesse langsamer abgelaufen sind — weniger gealtert erscheinen wie die übrigen Planetenbewohner.[35]) Selbstverständlich müßte er unterwegs eine Geschwindigkeit relativ zum Äther besitzen, die sehr viel größer wäre als die unserer Erde. Nicht minder selbstverständlich aber ist, daß solche Versuche unausführbar sind und zudem ein Ergebnis liefern müßten, das wegen seiner Kleinheit unseren Messungen aller Wahrscheinlichkeit nach unzugänglich bleiben würde.

Indessen hat Einstein neuerdings eine Erweiterung seiner Relativitätstheorie ausgearbeitet, die auch beschleunigte Bewegungen umfaßt und zugleich das Rätsel der Schwerkraft auf eine eigenartige Weise zu lösen unternimmt. Um uns den Grund-

gedanken der so erweiterten Theorie zu verdeutlichen, wählen wir zwei Koordinatensysteme, von denen das eine im Äther ruhen, das andere im Verhältnis hierzu sich geradlinig und mit gleichförmiger Beschleunigung in vertikaler Richtung nach oben bewegen soll. Dann wird offenbar ein Punkt, der im ersten Systeme ruht, im zweiten nach unten fallen, geradeso als ob die Schwerkraft auf ihn wirkte. Ein zweiter Punkt, der im unteren Systeme mit gleichmäßiger Geschwindigkeit nach oben geht, könnte im oberen zuerst verzögert steigen, dann beschleunigt fallen, wie dies bei schweren Körpern der Fall ist, die von der Erde aus emporgeschleudert werden. Ein dritter Punkt endlich, der im ruhenden Systeme eine geradlinige und gleichförmige Horizontalbewegung besitzt, wird im beschleunigten eine Parabelbewegung annehmen. Befindet sich also im bewegten Systeme ein in einen Kasten eingeschlossener Beobachter, so wird er außerstande sein, zu entscheiden, ob sich die physikalischen Vorgänge seiner Umgebung in einem Schwerefelde abspielen, oder ob er selber eine nach oben gerichtete Beschleunigung erfährt und das scheinbare Fallen der Körper durch ihre Trägheit zu erklären ist. Nimmt man die von Einstein als Äquivalenzprinzip bezeichnete Relativität der Schwere an, so ergibt sich, daß die Lichtgeschwindigkeit vom Gravitationspotential abhängig werden und daß der Lichtstrahl beim Durchgange durch ein Gravitationsfeld eine Krümmung erleiden muß. Die Anhänger der Theorie hoffen, daß künftige astronomische Beobachtungen diese Folgerungen und damit die Wahrheit der Theorie bestätigen werden. Doch können sie schon jetzt auf eine Tatsache verweisen, die zu deren Gunsten spricht: Auf Grund der Einstein'schen Annahmen ist es möglich, die Anomalie in der Perihelbewegung des Merkur ohne Zusatzhypothese und mit quantitativer Genauigkeit zu erklären.

Aber die neue Gravitationstheorie rührt noch an ein viel fundamentaleres Problem, das die Newton'sche Mechanik ungelöst hinterlassen hat. Es ist das Problem des Zusammenhanges von schwerer und träger Masse. Da in dem an der Oberfläche der Erde bestehenden Gravitationsfelde alle Körper mit gleicher Beschleunigung fallen, sind wir in der Lage, die träge Masse eines Körpers mit Hilfe seines Gewichtes bestimmen zu können, und die Physik

hat bisher keinen Anlaß gehabt, die Gleichheit von schwerer und träger Masse in Zweifel zu ziehen. Die genaue Übereinstimmung beider ist außerdem durch die Versuche von Eötvös sichergestellt. Gleichwohl ist dieser Zusammenhang innerhalb der Newton'schen Mechanik kein innerlich notwendiger. Wir geraten außerdem in Verlegenheit, wenn wir uns erinnern, daß in der modernen Elektrodynamik der Satz von der Konstanz der trägen Masse seine Geltung verloren hat. Da die träge Masse eines Körpers mit seinem Energiegehalt zunimmt, so entsteht die Frage, ob das Gleiche auch hinsichtlich der schweren Masse gilt. Die Newton'sche Mechanik gibt uns hierauf keine Antwort; der Gedanke, daß auch die Energie Trägheit besitzen könne, hat in ihrem Systeme keinen Raum. Dagegen hat nun Einstein die Verbindung von Trägheit und Schwere dadurch hergestellt, daß er die Trägheitserscheinungen als die Umkehrung der Gravitationserscheinungen auffaßt: Die Trägheitsbewegung verliert den Charakter der absoluten Bewegung und wird abhängig von dem Einflusse benachbarter Massen. Die an einer rotierenden Kugel auftretenden Fliehkräfte würden sich also nach Einstein im leeren Raume nicht zeigen. Umgekehrt können wir uns vorstellen, daß die Zentrifugalerscheinungen der Erdmasse durch den im Sinne der Relativitätstheorie nicht bloß scheinbaren Umschwung des Himmelsgewölbes und die Anziehung der dort vorhandenen Massen bedingt werden. An die Stelle des Newton'schen Gravitationsgesetzes tritt ein neues, Gravitation und Trägheit gleichmäßig umfassendes Grundgesetz der Bewegung. Vor Newtons Attraktionsformel besitzt dieses neue Gesetz den Vorzug, daß es sich als Differential-, nicht als Integralgesetz darstellt. Die Veränderungen eines beliebigen Punktes hängen hiernach lediglich ab von den Veränderungen der unmittelbar benachbarten Punkte. Die Fernwirkung verwandelt sich jetzt bei der Gravitation ebenso wie bei der elektrischen Anziehung und Abstoßung in eine Feldwirkung. Doch ergeben die Einstein'schen Gleichungen in erster Näherung die Newton'sche Formel.

Einstein kommt mit seiner Hypothese auf Gedanken zurück, wie sie früher schon Ernst Mach, wenn auch in unbestimmterer Fassung, geäußert hat. Der radikale Relativismus

scheitert aber in allen seinen Formen daran, daß er das Prinzip der Eindeutigkeit verletzt. Jede Relativbewegung setzt absolute Bewegung voraus. Die Bewegungen zweier sich voneinander entfernender oder in gegenseitiger Annäherung begriffener Punkte müssen wir irgendwie, jedenfalls aber in bestimmter eindeutiger Weise, auf diese beiden Punkte verteilen. Gegen Einsteins allgemeines Relativitätpostulat erhebt sich außerdem der Einwand, daß es unter Voraussetzung des Euklidischen Raumes nicht durchführbar ist. Doch tritt, wie sein Urheber selber dargelegt hat, an die Stelle der Euklidischen nicht einfach die Lobatschewsky'sche oder Riemann'sche Geometrie, sondern es werden im allgemeinen an jeder Stelle des Raumes andere Maßbestimmungen zu verwenden sein, je nach Beschaffenheit des an dem betreffenden Orte vorhandenen Gravitationsfeldes.[36]) Die Atomisierung der Wirklichkeit ist also hier noch weiter vorgeschritten als in der speziellen Relativitätstheorie. Mit dieser teilt aber die erweiterte Einstein-Minkowski'sche Lehre den Mangel, daß sie im Grunde überhaupt keine wirkliche physikalische Lösung der Probleme gibt. Sie ist durchaus mathematisch und formal gehalten und muß somit den phänomenologischen Theorien zugezählt werden, die deshalb unbefriedigt bleiben, weil sie das Postulat der Anschaulichkeit nicht erfüllen. Auch wenn der Satz, daß die Gravitationserscheinungen die Umkehrung der Trägheitserscheinungen sind, richtig sein sollte, bliebe immer noch die Frage nach der physikalischen Beschaffenheit des Trägheits- und Schwerefeldes offen.

8. Anschauliche Hypothesen.

Anchauliche Hypothesen, die das Rätsel der Schwerkraft zu lösen wagen, sind nun verschiedentlich aufgestellt worden. Doch können heute nur solche Versuche ernsthaft in Frage kommen, die zugleich von den Beziehungen der Körperschwere zu den elektromagnetischen Erscheinungen Rechenschaft geben. Daß sie dieser Aufgabe nicht gerecht werden, ist der Mangel der älteren Ätherdruck-, Ätherstoß- und Ätherwellentheorien. Umgekehrt bringt uns eine elektromagnetische Erklärung der Gravitation, wie sie etwa Lorentz unternimmt, auf dem Wege zur Verein-

heitlichung der Erscheinungen einen bedeutsamen Schritt vorwärts, obwohl sie von allen mechanischen Bildern unabhängig ist. Wir brauchen nach Lorentz nur anzunehmen, daß sich ungleichnamige elektrische Ladungen mit einer etwas größeren Kraft anziehen, als gleichnamige sich abstoßen, um eine Kraft übrig zu behalten, die als allgemeine Massenanziehung aufgefaßt werden kann. Diese Differenz könnte so gering sein, daß sie sich dem Nachweis durch unsere empfindlichsten Meßapparate entzöge, und würde trotzdem hinreichen, um eine den Weltenbau zusammenhaltende Kraftwirkung zu erzeugen.

Leider trägt die Lorentz'sche Hypothese der erfahrungsmäßigen Gleichheit von schwerer und träger Masse ebensowenig Rechnung wie die Newton'sche Mechanik. Soll das geschehen, so muß die Abhängigkeit der Schwere vom Energiegehalt der Körper, letzten Endes also vom Bewegungszustande der die Körper aufbauenden elektrischen Ladungen in der Hypothese zum Ausdruck kommen. Es kann nicht die Aufgabe des Naturphilosophen, den die Spuren Schellings und Hegels schrecken, sein, von sich aus Verbesserungen an den Hypothesen der Fachmänner anbringen zu wollen. Wohl aber darf er die Überzeugung aussprechen, daß es gelingen muß, den physikalischen Kern der Einstein'schen Gravitationstheorie in ähnlicher Weise aus den Hüllen des allgemeinen Relativitätsprinzipe loszulösen, wie es der Lorentz'schen Kontraktionshypothese möglich ist, die durch den Michelson'schen Versuch festgestellten Tatsachen unabhängig von den Voraussetzungen des speziellen Relativitätsprinzipes zu erklären.

Dem weitergreifenden Versuche, die elektrischen und magnetischen Erscheinungen mit Hilfe mechanischer Bilder zu erläutern, stehen heute viele namhafte Forscher ablehnend gegenüber. Sie wollen nicht die Ätherdynamik auf die Massenmechanik, sondern umgekehrt diese auf jene zurückführen. In der Tat müssen beispielsweise die elektrischen Spannungen des Äthers von ganz anderer Natur sein wie die gewöhnlichen elastischen Spannungen. Denken wir uns das zwischen zwei entgegengesetzten Ladungen bestehende Feld anstatt von elektrischen Kraftlinien von elastischen Fäden durchzogen, so werden die Fäden allerdings

einen Zug ausüben, durch den sich die Entfernung der geladenen Körper verringern muß. Aber dieser Zug wird sich abschwächen, wenn wir die Elektrizitäten einander nähern, er wird sich verstärken, wenn wir sie voneinander entfernen. Wir beobachten in Wirklichkeit das Umgekehrte. Außerdem aber unterscheidet sich die elektrische von der elastischen Spannung in charakteristischer Weise dadurch, daß sie eine gerichtete Größe ist. Ausgangs- und Endpunkt der Spannung lassen sich also nicht beliebig miteinander vertauschen, sondern werden als positive und negative Ladung unterschieden. Das Bild der elastischen Bänder ist also offenbar zu roh, weshalb man seinen Mängeln durch mancherlei andere mechanische Analogien abzuhelfen gesucht hat.

Im Anschluß an Maxwell oder Lodge können wir uns das elektrische Feld und seinen Zusammenhang mit dem bei jeder Verschiebung der Kraftlinien auftretenden Magnetfelde durch die Annahme zweier Arten von Kugeln versinnlichen. Eine elektrische Spannung ist vorhanden, wenn die elastischen Kugeln in einer bestimmten Richtung deformiert sind. Das geschieht durch die Drehung der ihnen auf der einen Seite benachbarten starren Kugeln. Die Deformation geht zurück, sobald die starren Kugeln in allen Teilen des Feldes mit gleicher Geschwindigkeit rotieren. In diesem Falle treten keine Spannungen mehr auf, vielmehr dienen jetzt die elastischen Kugeln als Friktionsrollen, deren im entgegengesetzten Sinne erfolgende Rotation die Bewegung der starren überträgt und im Gang erhält.

Ohne Zweifel ist dieses Bild wertvoller als das vorhergehende, da es nicht nur die elektrostatischen, sondern auch die elektrodynamischen Erscheinungen bis zu einem gewissen Grade verständlich macht. Dennoch kann auch das Maxwell'sche Äthermodell — denn mehr als ein unvollkommenes Modell soll es im Sinne seines Urhebers nicht sein — unmöglich der Wirklichkeit entsprechen. Würden doch die rotierenden Röllchen noch eines Gerüstes bedürfen, an dem ihre Achsen befestigt wären. Die Annahme elastischer und unelastischer Rädchen müßte überdies zu dem Schlusse führen, daß es zwei verschiedene Arten von Äther gäbe, und endlich leidet die Hypothese auch an dem Mangel,

daß sie über die Herkunft der im Zustande der elektrischen Felderregung auftretenden anziehenden und abstoßenden Kräfte keinen Aufschluß gibt.

Das verhält sich nun anders bei der von Vilhelm Bjerknes mathematisch durchgearbeiteten hydrodynamischen Analogie.[37]) Bjerknes geht von der Erfahrungstatsache aus, daß pulsierende Kugeln in einer unzusammendrückbaren Flüssigkeit scheinbare Fernkräfte aufeinander ausüben. Und zwar ziehen Pulsationen von gleicher Phase einander an, solche ungleicher Phase stoßen sich gegenseitig ab. Denn von dem sich ausdehnenden Körper geht offenbar ein positiv gerichteter, von dem sich zusammenziehenden ein negativ gerichteter Impuls aus. Bei gleicher Pulsationsphase wird nun der positive Antrieb auf eine kontrahierte, der negative auf eine dilatierte Nachbarkugel treffen. Oder anders ausgedrückt: der ausgehende Flüssigkeitsstrom wird einer Kugel von kleinem Volumen, der zurückgehende einer Kugel großen Volumens eine Beschleunigung erteilen. Die negative muß also die positive Beschleunigung, die scheinbare Anziehung mithin die scheinbare Abstoßung überwiegen. Bei Pulsationen ungleicher Phase liegen die Verhältnisse umgekehrt. Das hydrodynamische Bild bietet also eine inverse Analogie der elektrischen Erscheinungen: das heißt, die anziehenden und abstoßenden Kräfte treten mit dem verkehrten Vorzeichen auf. Andererseits nehmen die Kraftwirkungen in der richtigen Weise proportional dem Entfernungsquadrate ab, und ebenso ist das geometrische Bild der hydrodynamischen Feldlinien dem der elektrischen adäquat.

Wollte man die so gewonnenen Vorstellungen unmittelbar zu einer mechanischen Hypothese der elektrischen Erscheinungen ausbauen, so müßte man, wie das Artur Korn getan hat, die Elektronen als schwach kompressible Teilchen in einer inkompressiblen Flüssigkeit ansehen. Die Funktionen, welche die elektrische und magnetische Verschiebung im Dielektrikum darstellen, wären dann proportional den Amplituden von Wellen, deren Schwingungsdauer noch als außerordentlich klein gegen die der Lichtschwingungen anzusetzen sein würde.[38])

Man kann aber auch die wechselnden Pulsationen des flüssigen Mediums durch stationäre Radialströme ersetzt denken.

Man gelangt dann zu einer mechanistischen Hypothese, wie sie in ihren Grundzügen bereits Lord Kelvin aufgestellt hat. Ihr zufolge strömt der Äther längs der elektrischen Kraftlinien vom Positivum zum Negativum. Nach den Gesetzen des hydrodynamischen Auftriebes wird nämlich ein Körper von geringerem spezifischem Gewichte eine größere, ein solcher von höherem spezifischem Gewichte dagegen eine geringere Beschleunigung als das umgebende Medium erfahren. Der leichtere Körper wird deshalb dem Flüssigkeitsstrome vorauseilen, der schwerere im Flüssigkeitsstrome vermöge seiner Trägheit zurückbleiben. Ersetzen wir nun die Körper mit starrer Wandung durch abgegrenzte Räume, die von der Flüssigkeit frei durchströmt werden, und bezeichnen wir ferner die Verdichtungsstellen als Senken, die Verdünnungsstellen als Quellen, so werden sich, wie Bjerknes auf mathematischem Wege nachweist, die Senken verhalten wie vorher die leichten, die Quellen wie vorher die schweren Körper, da die Strömungslinien durch jene in vermehrter, durch diese in verminderter Anzahl hindurchgehen. Zwei Einflußgebiete oder Senken werden folglich einander anziehen, da sich jede von ihnen in einem Flüssigkeitsstrome befindet, der auf die andere hingerichtet ist. Zwei Ausflußgebiete oder Quellen werden sich aus dem entgegengesetzten Grunde ebenfalls anziehen, während Quellen und Senken eine abstoßende Wirkung aufeinander ausüben müssen. Auch hier handelt es sich also zunächst um ein in dynamischer Hinsicht negatives Bild. Indessen läßt sich, wie Bjerknes ebenfalls gezeigt hat, durch geeignete Hilfsannahmen eine Umkehrung des Vorzeichens der relativen Beschleunigung erreichen.

Die Hypothese bedarf jedoch noch der Ergänzung, damit sie auch das Entstehen der magnetischen Felder erklärt. Nun kennt die Hydrodynamik zwei verschiedene Arten der Flüssigkeitsbewegung, nämlich Strömungen und Wirbel. Ist daher das elektrische Feld durch Translationen gekennzeichnet, so werden wir dem magnetischen Rotationen zuordnen müssen, wie dies schon Maxwell gesehen hat. Das Auftreten der magnetischen Wirbelringe hat man zuweilen durch reibungsähnliche Vorgänge zu erklären gesucht; in einer reibenden Flüssigkeit sind aber

stationäre Radialströme unmöglich, da hier turbulente Bewegungen auftreten. Es bleibt deshalb nur übrig, auf die Kreisläther-Hypothese Lord Kelvins zurückzugreifen. Danach ist jedes Ätherteilchen als ein kleiner Gyrostat zu denken, der die Richtung seiner Drehungsachse zu bewahren sucht. Ein Medium mit gyrostatischen Eigenschaften ist quasi-elastisch. Es besitzt keine Formelastizität, sondern reagiert auf Verdrehung seiner Elemente. Es vereinigt demnach in gewisser Hinsicht die Eigenschaften einer Flüssigkeit und eines elastischen festen Körpers. Die Elastizität eines festen Körpers ist durch Kräfte bedingt, die jedes Teilchen nach seiner Verschiebung alsbald wieder in die Ruhelage zurückziehen. Damit ist aber zugleich die Fluidität ausgeschlossen. Im gyrostatischen Medium dagegen ist das Auftreten elastischer Spannungen mit dem Flüssigkeitscharakter verträglich, und es müssen hier die Bewegungsfelder die geometrische Struktur der elektrischen, die Spannungsfelder die geometrische Struktur der magnetischen Felder annehmen.

In einem von magnetischen Spannungen freien Felde besitzen die Drehungsachsen der elementaren Wirbel keine bestimmte Orientierung. Sobald aber eine Verschiebung der elektrischen Kraftlinien eintritt, müssen sich die Wirbelachsen senkrecht zur Verschiebungs- und zur Kraftlinienrichtung einstellen. Sie werden dann sämtlich auf einer Kreislinie liegen, die den galvanischen Strom umschlingt.

Die gegen diese wie gegen verwandte mechanische Hypothesen vorgebrachten Einwände gehen zumeist von der Voraussetzung aus, der Äther sei als ein streng kontinuierliches Medium vorzustellen. Bei dieser Annahme ergeben sich gewisse mathematische Schwierigkeiten, die von Hans Witte in systematischer Form erörtert worden sind.[39]) Indessen ist der absolute Plerotismus, wie die erkenntniskritische Untersuchung der physikalischen Substanztheorien gezeigt hat, undurchführbar, so daß die erhobenen Bedenken von vornherein hinfällig werden. Die Naturwissenschaft kann, ohne in dogmatische Metaphysik zu verfallen, immer nur mit einem relativen Atomismus oder Plerotismus arbeiten.

Eine andere Schwierigkeit, die der Kelvin-Bjerknes'schen Hypothese droht, läßt sich durch eine ganz ähnliche Überlegung

heben: Wenn der Äther längs der elektrischen Kraftlinien stets in der nämlichen Richtung fließen soll, so scheint dies mit der Erfahrungstatsache, daß ein elektrisches Teilchen im freien Äther seine Ladung beliebig lange Zeit unverändert bewahrt, nicht vereinbar. Lenard hat deshalb unsere Hypothese umgekehrt: Er betrachtet die elektrischen Feldlinien als Wirbellinien, die magnetischen als Strömungslinien. Da die letzteren in sich selbst zurücklaufende Kreislinien darstellen, würde die soeben berührte Schwierigkeit verschwinden: nur scheinen dieser Lösung wieder andere Erfahrungstatsachen im Wege zu stehen. Aber wir können das Problem noch von einer anderen Seite aus beleuchten: Auch in diesem Falle müssen wir uns offenbar hüten, absolute Größen in die Physik einzuführen. Die Lehre, daß nur ein bestimmtes Elementarquantum der Elektrizität oder dessen Vielfaches in der Natur vorkommen könne, erinnert an das längst preisgegebene Dogma vom unzerlegbaren chemischen Atom und wird auch innerhalb der Fachwissenschaft selbst angefochten. Vollzieht sich schon der Massenverlust einer radioaktiven Substanz außerordentlich langsam, so dürfte die Veränderung, die das Potential eines Elektrons gemäß unserer Hypothese im Vakuum erfahren muß, erst nach einem Zeitraume merklich werden, der selbst im Vergleich zur Lebensdauer eines Radiumatomes sehr groß ist. Überträgt man aber einmal, wie dies die moderne Physik mit der Hypothese des allgemeinen radioaktiven Zerfalles der Elemente tut, den Entwickelungsgedanken auf die anorganische Natur, so hindert uns nichts, auch einen allmählichen Ausgleich der im Äther vorhandenen Differenzen anzunehmen. In einem künftigen Zustande der Welt würde dann der Gegensatz der Elektrizitäten nicht nur neutralisiert, sondern tatsächlich ausgelöscht sein. Das sind Gedankengänge, die sich mit den aus dem zweiten Hauptsatz der Energielehre gezogenen naturphilosophischen Schlußfolgerungen aufs nächste berühren.

Aber welche der mechanischen Hypothesen man auch bevorzugen mag, eines ist auf alle Fälle einleuchtend: die elektrischen Ladungen können nicht als Urqualitäten betrachtet werden, die weiter keine Ableitung zuließen; wir werden vielmehr in der positiven und negativen Elektrizität zwei einander polar entgegen-

gesetzte Zustände eines Mediums zu sehen haben. Ob man sich diese Zustände als Verdichtungen und Verdünnungen oder vielleicht als irgendwie geartete Verwindungs- oder Verknotungspunkte im Äther vorstellen will, bleibt einstweilen Sache eines wissenschaftlich begründeten Vermutens. Sind aber die Ladungen Stellen, an welchen dem alles erfüllenden Medium lediglich ein bestimmter Zustand aufgeprägt ist, so gibt es im eigentlichen Sinne überhaupt keine Bewegung der materiellen Elemente durch den Äther, sondern nur ein Fortschreiten der betreffenden Deformation. Dabei wird auf der einen Seite ebensoviel Äthersubstanz in den Deformationszustand hineingezogen, wie auf der anderen aus ihm entlassen wird. Es sind die vorauszusetzenden Kohäsionsdrucke des Äthers, die bei einem nicht allzuschnellen, explosionsähnlichen Fortschritt des Störungsbereiches dessen räumliche Gestalt immer wieder herstellen.

Behauptet das Relativitätsprinzip das Vorhandensein einer obersten endlichen Geschwindigkeit, die in der Lichtgeschwindigkeit gefunden wird — die Zeit selbst verfließt gleichsam mit Lichtgeschwindigkeit — so glaubt man aus dem zweiten Hauptsatze der Energielehre eine endliche Dauer, wenn nicht des Zeitverlaufes, so doch der kosmischen Entwickelung folgern zu dürfen. Nach dem ersten Hauptsatze bleibt die in der Welt vorhandene Energiesumme konstant, nach dem zweiten strebt die Entropie einem Maximum zu. Die Energie erleidet bei ihren Umsätzen eine fortschreitende Zerstreuung und Entwertung. Massenenergie läßt sich vollständig in Molekularenergie, aber diese sich nicht restlos in jene umwandeln. Ebenso fließt zwar Wärme selbsttätig von einem heißeren zu einem kälteren Körper, nicht aber umgekehrt ab. Es besteht also in der Welt eine Tendenz zum Ausgleiche der vorhandenen Intensitätsunterschiede, deren Endergebnis nicht nur die Verwandlung sämtlicher übrigen Energieformen in die der Wärme, sondern auch der vollkommene Ausgleich aller Temperaturunterschiede sein muß. Im Zustande der ausgeglichenen Wärme würden die Molekeln nur noch um ihre Gleichgewichtslagen schwingen, so daß von Veränderung im eigentlichen Sinne nicht mehr geredet werden könnte. So droht dem Universum in einer freilich sehr fernen Zukunft das Schicksal des Wärmetodes.

Nicht nur mit den Mitteln der Naturwissenschaft, sondern auch mit denen der Philosophie hat man versucht, dieser Folgerung zu entgehen. Nach einer von Svante Arrhenius begründeten Hypothese[40]) soll die Entropie zwar in den Sonnen zu-, in den kosmischen Nebeln jedoch abnehmen, sodaß auf diese Weise ein vollständiger Kreislauf zustande käme. Nun läßt sich aber, wie Boltzmann gezeigt hat, dem zweiten Hauptsatze eine so allgemeine Fassung geben, daß er die Bedeutung eines a priori einleuchtenden Satzes erhält. Der Energieumsatz vollzieht sich nämlich überwiegend in einer solchen Richtung, daß hierdurch ein minder wahrscheinlicher durch einen wahrscheinlicheren Zustand ersetzt wird. Der minder wahrscheinliche ist der Zustand der molekularen Ordnung, der wahrscheinlichere derjenige einer ungeordneten allgemeinen Verteilung der Molekeln. Mag nun auch wirklich die Entropie in den Nebeln abnehmen, so bleibt es doch sehr fraglich, ob auf diese Weise der Richtungssinn der Energieumsätze nicht nur teilweise, sondern vollständig umgekehrt werden kann.

Einen andern Weg haben beispielsweise Liebmann und Wundt eingeschlagen. Sie machen geltend, daß in einem Universum von unendlicher Größe der Ausgleich der Intensitäten erst nach unendlicher Zeit, das heißt also niemals vollständig erreicht werden kann. So richtig dies ist, so befremdlich bleibt doch auch der Gedanke, das Universum sei ein in unendlich ferner Vergangenheit aufgezogenes Uhrwerk, dessen Feder sich unausgesetzt entspanne. Nun lehrt uns aber die Brown'sche Molekularbewegung, daß sich unter gewissen Umständen die Energie ausgeglichener Wärme in mechanische Energie zurückverwandeln kann: Kleine Massenteilchen, die in einer Flüssigkeit suspendiert sind, werden durch die Wärmeoszillationen des umgebenden Mediums in Bewegung versetzt, weil sie nur von dem Stoße weniger Molekeln getroffen werden und daher nach einer bestimmten Richtung hin einen Antrieb erfahren können. Die Verstöße gegen das Entropieprinzip werden aber um so unwahrscheinlicher, je größer die Zahl der in's Spiel tretenden Molekeln ist, da sich in diesem Falle die Wirkung der von verschiedenen Seiten her erfolgenden Stöße gerade aufheben muß. Immerhin wäre es nicht völlig un-

denkbar, daß die Entstehung des Kosmos selbst einen solchen äußerst unwahrscheinlichen Fall darstellte. Und da auch in Zukunft die ganze Unendlichkeit des Raumes und der Zeit zur Verfügung steht, so zeigt sich in der Ferne die Möglichkeit, daß die Welt aus ihrem Wärmetode von selbst wieder zum Leben erwachen und aufs neue aus dem Chaos ein Kosmos entspringen könne.[41]) Eine solche kosmologische Idee würde sich als universelle Erweiterung des Selektionsprinzipes auffassen lassen. Denn auch der Darwinismus muß mit den an und für sich weniger wahrscheinlichen Fällen rechnen, in denen aus der wahllosen Kombination der Elemente neben unzählig vielen Unzweckmäßigkeiten hie und da einmal ein zweckvolles Gebilde sich gestaltet. Immer aber wird eine solche rein mechanistische Kosmologie nur auf die Außenseite des Geschehens bezogen werden können, so daß mit ihr der Gedanke vereinbar bleibt, die Natur sei ihrem innern Wesen nach eine zweckvolle Selbstschöpfung des Geistes.

III. Willensmetaphysik.

1. Natur und Geist.

Das Naturbild ist immer nur ein Ausschnitt des allgemeinen Weltbildes. Denn die Natur ist die Welt abgesehen vom Geiste. Natur und Geist sind aber nicht zwei getrennte und nur äußerlich aufeinander bezogene Seinsweisen, wie Descartes meinte, auch nicht die beiden an sich verschiedenen Seiten eines und desselben Seins, wie Spinoza annahm, sondern die einander ergänzenden Betrachtungsweisen der gleichen Wirklichkeit, wie Schopenhauer entdeckt hat. Die Körperwelt ist Bewußtseinsinhalt. Natur und Geist sind einander erkenntnistheoretisch und deshalb auch metaphysisch nicht gleichwertig. Der große Begründer des vorkantischen Rationalismus, dem sich im Meere des Zweifels das Ich als der einzige Fels der Gewißheit bewährte, hielt zwar dafür, daß uns ursprünglich nur eine Welt der Vorstellungen gegeben sei, glaubte aber im Vertrauen auf die göttliche Wahrhaftigkeit auch eine ihr abzüglich der Sinnesqualitäten entsprechende Welt der Dinge voraussetzen zu dürfen.

Tatsächlich schlägt unser Denken den umgekehrten Weg ein: Die Gegenständlichkeit der räumlichen Welt steht ihm von Anfang an und solange fest, bis die fortschreitende Kritik sie zur Vorstellung verflüchtigt. Allein mit der Nötigung, den Wahrnehmungsinhalt ins Bewußtsein zurückzunehmen, streitet die nicht minder zwingende Forderung, in der Tatsache der Wahrnehmung und ihrer von unserem Wollen unabhängigen Gesetzlichkeit eine gegebene und nicht bloß von uns erzeugte Wirklichkeit anzuerkennen. Der scheinbare Widerspruch hebt sich durch die Einsicht, daß die wirkliche Welt und die Welt unserer Vorstellungsobjekte von unvergleichbar verschiedener Art sind.

Darum ist der Dualismus durch die kritische Philosophie ebenso antiquiert wie der Materialismus. Der physische Einfluß ist nicht nur, wie Descartes selber zugibt, ein metaphysisches Wunder, er ist eine logische Unmöglichkeit. Nicht deshalb können Natur und Geist aufeinander keine Wirkung üben, weil sie heterogene metaphysische Substanzen sind — denn daß nur Gleichartiges aufeinander zu wirken vermöge, ist eine Behauptung, die seit Humes Kritik des Kausalitätsbegriffes ihre Kraft verloren hat — sondern die psycho-physische Kausalität ist deshalb ausgeschlossen, weil das Erleben augenscheinlich nicht mit seinem eigenen Inhalte in Wechselbeziehung treten kann. Dinge sind im Bewußtsein und nirgends sonst vorhanden; sie lassen sich also mit seelischen Vorgängen gar nicht in eine Reihe stellen.

Vorausgesetzt ist dabei allerdings, daß die Begriffe Geist und Erlebnis sich decken, wenn wir auch im Geiste nicht nur die Summe unserer inneren Erlebnisse, sondern zugleich auch die in ihnen sich bekundende Einheit zu erblicken haben. Keinesfalls können wir mit Kant das Bewußtsein lediglich als Erscheinung einer dahinter verborgenen Realität auffassen. Kant widerlegt zwar in seiner Kritik der rationalen Psychologie den Paralogismus der Substantialität, hält also den Satz, die Seele sei Substanz, nicht für a priori beweisbar. Er deckt aber den Fehler nicht auf, der überhaupt in der Übertragung der Substanzkategorie auf den Fluß des innern Geschehens liegt. Nun kann man vielleicht vom Standpunkte der formalen Logik aus sagen, wenn die Seele nicht Akzidenz, also Eigenschaft oder Zustand einer andern Wesenheit sei, so müsse sie selbst als Substanz gedacht werden. Damit erhält sie aber noch nicht das Merkmal des ruhenden Seins, das wir dem aus unseren Vorstellungen entwickelten Begriff der Materie beilegen. Auch Kant, der gelegentlich andeutet, das Ansich der Materie sei dem unserer Seele möglicherweise gar nicht so ungleichartig, will damit ohne Zweifel nicht das Subjekt aus dem Objekt, sondern umgekehrt die Natur aus dem Geiste heraus gedeutet wissen. Doch hat erst Schopenhauer, hierin wirklich der Testamentsvollstrecker Kants, die geheime Metaphysik des Kantischen Systemes klar herausgearbeitet. Sie läßt sich in den Satz fassen: Das Ding-an-sich ist der Wille.

Sind die Gegenstände und Vorgänge im Raum Erscheinungen eines geistigen Geschehens, so muß jedem physischen ein metaphysischer Prozeß und umgekehrt entsprechen. Für die Wissenschaften der Psychologie einerseits, der Gehirnphysiologie andererseits, ergibt sich hieraus als Arbeitshypothese das Prinzip des psycho-physischen Parallelismus. Selbstverständlich kann es nur den Wert eines empirischen Hilfsprinzipes besitzen, da für die endgiltige Betrachtungsweise die Verdoppelung der Geschehnisreihe wieder verschwindet. Als metaphysische Theorie würde der psycho-physische Parallelismus zu sehr seltsamen Folgerungen führen. Würde sich doch aus ihm ergeben, daß der Geist eigentlich eine überflüssige Zugabe zum Weltprozesse sei. Denn alle Vorgänge in Natur und Geschichte bis zu den höchsten Äußerungen des organischen Lebens und der menschlichen Kultur müßten unter jener Voraussetzung genau so ablaufen, wie dies wirklich der Fall ist, gäbe es auch weder Wille noch Empfindung noch überhaupt eine Spur seelischen Erlebens in der Welt. Mag immerhin Spinoza behaupten, Denken und Ausdehnung seien notwendige Attribute der all-einen Substanz, den Beweis für die untrennbare Zusammengehörigkeit beider vermag die metaphysische Zweiseitentheorie nicht zu erbringen, und so schlägt der transzendente Monismus immer wieder in den Dualismus um.

Indessen erfreut sich die Parallelitätshypothese in der gegenwärtigen Philosophie keineswegs ungeteilter Zustimmung. Die ablehnende Haltung hat verschiedene Gründe: Teils verwechselt man die empirische mit der metaphysischen Form der Lehre, teils glaubt man auf die einleuchtende Vorstellung einer Wechselwirkung zwischen Leib und Seele nicht verzichten zu können. Einige Kritiker haben versucht, das starre Entweder-Oder zu einem Sowohl-Alsauch zu erweichen und zu Vermittelungshypothesen ihre Zuflucht genommen. Bekannt ist die in ihrer Art geistreiche Hypothese Eduard von Hartmanns. Sie erkennt für die elementaren psycho-physischen Individuen, also für die Beziehungen der Atomkräfte zu den Atomwillen, den Parallelismus an; die höheren Individualitätsstufen aber läßt sie durch zweckmäßig wirkende Systemkräfte gebildet werden, die der Naturkausalität übergeordnet sind. Nur den Äußerungen

dieser unbewußt geistigen Kräfte, nicht aber den materiellen Prozessen laufen also hier die Bewußtseinserscheinungen parallel, während für die Beziehungen zwischen Natur und unbewußtem Geist der cartesianische influxus physicus in Geltung bleibt.

Einen anderen Weg zur Versöhnung der sich bekämpfenden Lehren glaubt Erich Becher einschlagen zu können.[42]) Er gibt den Vertretern des Parallelismus Recht in der Behauptung, das Geistige könne als das innere Wesen von Vorgängen angesehen werden, die eine erscheinende Außenseite besitzen. Nimmt man an, diese seelische Innerlichkeit stehe mit dem Ding-an-sich der Materie in kausaler Wechselbeziehung, so wird immer nur Inneres auf Inneres wirken, während der entsprechende phänomenale Kausalzusammenhang gleichfalls lückenlos verläuft. Insoweit scheint das Parallelitätsprinzip gewahrt. Nun schränkt aber Becher durch einen doppelten Vorbehalt seine Zustimmung ein: Einmal will er seine Voraussetzungen so ausgestalten, daß sie unabhängig werden von der spiritualistischen Metaphysik. Mit anderen Worten: das qualitativ bestimmte Ansich der Materie ist nicht notwendig als ein psychisches anzusprechen. Sodann — und das ist nur die Kehrseite dieses Satzes — soll die mögliche Erscheinungsform des Geistes nicht als physikalisch-chemische Tatsachenreihe gegeben sein. Die physiologischen Prozesse in der Großhirnrinde sind also nicht der Parallelausdruck der Bewußtseinsvorgänge. Indessen fragt man sich vergeblich, inwiefern die behauptete unsichtbare und ungreifbare Außenseite des geistigen Geschehens noch phänomenal heißen könne. Ist sie unserer Erfahrung prinzipiell unzugänglich, dann fällt sie aus der Reihe der Naturtatsachen heraus und der natürliche Kausalzusammenhang hat an dieser Stelle eine Lücke. Liegt sie aber nur unter der Grenze des sinnlich Wahrnehmbaren, dann ist sie ein Glied in der Kette des materiellen Geschehens.

Becher bemerkt deshalb mit Recht, seine Vermittelungshypothese stehe der Theorie der psycho-physischen Wechselwirkung näher als der strengen Parallelitätslehre, ein Satz, der genau ebenso für das Hartmann'sche Kompromiß gilt. Der Boden der Parallelismushypothese ist tatsächlich dort verlassen, wo zwischen Geist und Materie hyperphysische Naturfaktoren und

apsychische Innenqualitäten — Hartmanns unbewußter Geist ist beides zumal — eingeschoben werden. Das Bedenkliche derartiger Begriffe liegt darin, daß ihnen die Erfahrung keinen Inhalt zu geben vermag, daß sie also unser Weltbild mit erfundenen qualitates occultae belasten. Wenn Geister in einer Form erscheinen können, die mit der uns bekannten körperlichen Organisation nicht zusammenfällt, ist dem spiritistischen Aberglauben der Eintritt in die Wissenschaft geöffnet.

Die Vermittelungsversuche sind als gescheitert zu betrachten. Dagegen scheint uns die moderne Energetik einen Weg zu weisen, auf dem fortschreitend wir der Hypothese der Wechselwirkung eine Gestalt geben können, die dem heutigen Stande der Naturwissenschaft entspricht. In der Tat lassen sich auch die „geistigen Kräfte" unschwer unter den Allgemeinbegriff der Energie bringen. Leider zeigt die geistige Energie keine Eigenschaft, durch die sie den übrigen Energieformen gegenüber in bestimmter Weise naturwissenschaftlich charakterisiert und zugleich als in deren Reihe gehörig erwiesen wäre. Sie ist auch mit den feinsten Hilfsmitteln nicht direkt nachweisbar und bringt keine spezifischen Wirkungen hervor. Ob sie dem Äquivalenzprinzip unterworfen ist, steht dahin. Solange aber nicht gezeigt worden ist, daß unter Umständen nervöse Molekularenergie scheinbar ins Nichts verschwindet, um nach einiger Zeit in gleicher Menge wieder aufzutreten, bleibt die geistige Energie eine gänzlich imaginäre Hypothese. Auch der Umstand, daß die neue Energieform nur innerhalb organischer Systeme erzeugt wird, verleiht ihr eine merkwürdige Sonderstellung und gibt Anlaß zu unbeantwortbaren Fragen: Was wird beim Tode des Individuums aus der vorhandenen Seelenenergie? Wird sie rechtzeitig wieder in physikalisch-chemische Energie zurückverwandelt oder fließt sie unter Verletzung des Konstanzprinzipes in eine transzendente Welt ab? Hierzu kommt, daß die energetische Psychologie, die den Geist als eine Naturqualität unter anderen betrachtet, im Grunde nichts ist als ein verfeinerter und vor sich selbst verschleierter Materialismus. Nimmt man im Gegensatze zu ihm an, das Seelische sei nur an die Nervenenergie gebunden, nicht aber mit ihr identisch, so tritt man wieder auf den parallelistischen Standpunkt hinüber, wobei

es dann freilich als eine unbegreifliche Tatsache hingenommen werden muß, daß die inneren Erlebnisse ausschließlich mit dieser einzigen Energieform zusammengehen. Mit ihr tauchen sie auf, werden aber bei ihren Transformationen nicht weiter gegeben.

Verläßt man die energetische Betrachtungsweise, so steigern sich die Schwierigkeiten der Wechselwirkungshypothese noch bedeutend, da in diesem Falle jede Kraftwirkung auf einen materiellen Träger oder doch wenigstens auf ein im Raume lokalisiertes Zentrum als ihren Ausgangspunkt zu beziehen ist. Das Seelische aber läßt sich, weil es keine Erscheinung im Raume ist, nicht als Zentralkraft deuten, sondern kann höchstens den Äußerungen einer solchen parallel gehen. Will man aber, wie dies nicht selten geschieht, die seelische Kraft nur als eine Richt- oder Oberkraft definieren, die lediglich den Umsatz der Energien regle, ohne durch ihr ins Spiel Treten den vorhandenen Energievorrat zu vermehren, so vergißt man Eines: Allerdings wird beim Umsatze von potentieller in kinetische Energie nicht abermals Energie verbraucht; gleichwohl ist ein Aufwand von Kraft erforderlich, um etwa einen in die Höhe geworfenen Körper gegen die Anziehung der Erde in seiner Lage oder eine zusammengedrückte elastische Kugel in ihrem Deformationszustande festzuhalten. Ebenso ist zwar eine Richtungsänderung bei gleichbleibender kinetischer Energie der bewegten Körper denkbar, um sie jedoch tatsächlich zu bewirken, wird stets die Einführung einer anziehenden oder abstoßenden Kraft nötig.

Diese Kraft ist entweder physikalisch definierbar und räumlich lokalisierbar, oder sie bleibt als ein zauberischer Eingriff dem Naturforscher unverständlich und unerträglich. Das „Prinzip der geschlossenen Naturkausalität" ist zwar öfters als eine petitio principii hingestellt worden; nichts destoweniger aber ist es ein unaufgebbares Postulat der Forschung. Scheitert also die Wechselwirkung nicht am Gesetze der Energiekonstanz, so scheitert sie um so sicherer an den Kraftgesetzen, was in diesem Falle auf dasselbe hinausläuft. Doch haben die Anhänger des influxus physicus auch kein Bedenken getragen, das Energieprinzip für ihre Zwecke umzudeuten: So hat man beispielsweise allen Ernstes behauptet, das Gesetz schließe nur den Neugewinn von Energie

beim Umsatze der vorhandenen, nicht aber die Neuerzeugung von Energie überhaupt aus. Eine sonderbare Richtigstellung, die vom Naturforscher tiefgehende metaphysische Einsichten verlangt! Als ob eine Vermehrung der vorhandenen Energie aus sich selbst heraus überhaupt vorstellbar und von der Entstehung aus dem Nichts zu unterscheiden wäre! Beides ist gleich absurd und dem Geist des Gesetzes gleichmäßig zuwider.

Indessen lassen sich auch gegen die Parallelitätslehre verschiedene Einwände erheben: So hält ihr Hermann Schwarz die angebliche Tatsache entgegen, daß die Nervenprozesse eine zweidimensionale, die Empfindungen aber eine dreidimensionale Mannigfaltigkeit bilden.[43]) Die Nervenprozesse sollen sich erstlich hinsichtlich der Anordnung und des Verlaufes ihrer Bahnen und zweitens in ihrer Intensität unterscheiden, die Empfindungen dagegen durch ihren lokalen Charakter, ihre Stärke und außerdem noch nach ihrer qualitativen Beschaffenheit. Hieraus folge, daß eine eindeutige Zuordnung des Empfindungsinhaltes zu den einzelnen Elementen des nervösen Apparates unmöglich sei. Eine der drei Eigentümlichkeiten der Empfindung müsse zu kurz kommen, wenn wir nach dem physiologischen Korrelate des Erlebnisses fragen. Und zwar glaubt Schwarz, daß die Qualität des Empfundenen durch die Beschaffenheit der natürlichen Organe und Vorgänge nicht darstellbar sei. Nun wird eine Optikus-Erregung sicherlich nichts von der Qualität einer bestimmten Farbe, eine Akustikus-Reizung nichts von der eines bestimmten Tones an sich tragen. Wir dürfen aber voraussetzen, der physiologische Vorgang, der sich bei der Reizung eines Nerven durch die Lichtwelle abspielt, sei von dem durch die Tonwelle ausgelösten Molekularprozesse verschieden. Wir müssen weiter annehmen, daß, je nach der Wellenlänge der das Organ treffenden Äther- oder Luftschwingungen, die chemischen Veränderungen innerhalb der Nervensubstanz einen abweichenden Verlauf nehmen werden. Wir können uns endlich ohne Schwierigkeit vorstellen, daß die Art des nervösen Prozesses nicht nur von der Zahl der in der Zeiteinheit nacheinander und in regelmäßigen Intervallen auftreffenden Stöße, sondern auch von dem Mehr oder Weniger der gleichzeitig ankommenden und aus verschiedenen Regionen des Farben-

und Tönemeeres stammenden Wellen abhängig sei. Im ersten Falle werden den physiologischen Differenzen qualitative, im zweiten Falle werden ihnen intensive Unterschiede der Empfindung parallel gehen. Dagegen ist es offenbar irrig, von Unterschieden im lokalen Charakter der Empfindung zu reden, die nicht selbst wieder qualitativer Art wären. Die „Lokalzeichen" unserer Netzhaut sind beispielsweise dadurch charakterisiert zu denken, daß die an verschiedenen Netzhautstellen ausgelösten Erregungen eine etwas abweichende Tönung besitzen. Räumliche Eigenschaften kommen nicht schon der einzelnen Empfindung als solcher zu, sondern die Vorstellung des Raumes entspringt psychologisch erst dem Zusammenwirken mehrerer Empfindungen. Lokale Empfindungsdifferenzen und durch sie bedingte räumliche Anschauungsbilder würden aber überhaupt nicht entstehen können, wenn nicht bereits die Aufnahmeorgane an den Endstellen der Nerven eine von Punkt zu Punkt abweichende Struktur besäßen. Der bloße Unterschied in der räumlichen Lage der Nerven und Nervenenden könnte einen psychologisch verschiedenen und für die Raumanschauung grundlegenden Wert unmöglich besitzen. Hieraus folgt, daß auch das Schema: Zweidimensionalität des physiologischen, Dreidimensionalität des psychologischen Systemes, nicht richtig sein kann. Eher ließe sich das Verhältnis umkehren: Während wir auf der einen Seite Unterschiede im anatomischen Bau der Aufnahmeorgane, im Stärkegrade und in der Art des Reizverlaufes unterscheiden können, vermögen wir auf der andern nur Qualität und Intensität des Erlebnisses begrifflich zu trennen.

So wenig aber der physiologische Parallelvorgang den Qualitätsgehalt der einzelnen Empfindung wiederzuspiegeln vermag, so wenig kann sich in ihm die Eigentümlichkeit psychischer Verbindungen ausdrücken. Eine Kritik der materialistischen Psychologie, wie sie beispielsweise Schwarz oder Becher geben, ist daher insoweit völlig berechtigt, als sie auf diese Schranke der rein naturwissenschaftlichen Erklärung des Seelischen hinweist. Die systematische Einheit des zentralen Nervensystems ist noch nicht die erlebte Einheit unseres Bewußtseins, und ebenso dürfen wir nicht hoffen, in den Funktionen des Gehirnes die geistigen

Akte wiederzufinden, in denen wir Erlebnisse ebensowohl von einander unterscheiden wie auf einander beziehen oder einzelne unter ihnen aus der Gesamtmasse herausheben. Aber wenn auch die reine Vernunft nicht, wie Friedrich Albert Lange wollte, im eigentlichen Sinne physiologisch darstellbar sein kann, so ist doch die Forderung unabweisbar, daß sich die innere und die äußere Reihe des Geschehens im Allgemeinen entsprechen müssen. Es entsteht daher beispielsweise die Frage, wie sich die Apperzeption von der bloßen Perzeption, der Akt des Bemerkens von dem des einfachen Erlebens physiologisch unterscheide? Eine Verstärkung des Reizes, auf die man zuweilen verwiesen hat, genügt keinesfalls um das seelische Phänomen zu erklären, da auch an und für sich sehr schwache Erregungen durch die Aufmerksamkeit betont und herausgehoben werden können.

Noch größer scheinen die Schwierigkeiten zu werden, wenn wir uns die Aufgabe stellen, den natürlichen Parallelausdruck für die eigentlichen logischen Prozesse zu finden. Soll die Funktion der Großhirnrinde die Tätigkeit unseres Intellektes Schritt für Schritt begleiten, so bleibt nach Otto Liebmann nur eine doppelte Möglichkeit: Entweder muß das Denken von Naturgesetzen, oder es muß die Natur von den Gesetzen der Logik beherrscht werden. Beides ist aber in gleicher Weise unannehmbar. Im ersten Falle verlieren die Sätze der Identität, des Widerspruches und des ausgeschlossenen Dritten ebenso wie der Satz vom Grunde ihre Geltung. Denn meine Urteile sind dann nicht mehr logisch, sondern nur noch psychologisch oder vielmehr physiologisch bedingt. Die Urteilsaussage geht nicht aus den im Urteile verbundenen Elementen selbst hervor, sondern tritt äußerlich zu ihnen hinzu. Der Ablauf der Vorstellungen wird also in Wahrheit lediglich von Assoziationen beherrscht. Im zweiten Falle besitzen wir in unserm Gehirn eine Denkmaschine, die auf eine unbegreifliche Weise die verwickeltsten logischen Operationen ausführt.[44]) Damit geraten wir in eine verwegene Teleologie hinein, die den Rahmen der naturwissenschaftlichen Betrachtung zu sprengen droht.

Dennoch ist dieses Dilemma nicht unentrinnbar. Stellen wir uns etwa vor, daß zwei gleiche Reize auf unser Sinnesorgan wirken, so scheint allerdings die Parallelitätslehre das Auftreten einer be-

sonderen zentralen Erregung zu fordern, der auf der psychischen Gegenseite das Urteil der Gleichheit entsprechen würde. Wer aber gibt uns die Gewißheit, daß sich die Reaktion stets pünktlich und richtig einstellt? Könnte es nicht sein, daß wir, durch den Gehirnmechanismus gezwungen, das Widersprechende für richtig und das Vernünftige für widersinnig halten müßten? Indessen enthält diese Deutung versteckter Weise schon das unberechtigte Verlangen, die materielle Außenseite des Vorganges müsse bereits etwas von der logischen Bedeutung der entsprechenden Denkhandlungen an sich tragen. Das Gehirn kann in alle Wege nicht urteilen und schließen. Wir dürfen deshalb keine dem Urteile entsprechende selbständige Rindenerregung voraussetzen, werden uns vielmehr vorzustellen haben, daß die beiden vorhin ins Auge gefaßten Reize lediglich zu einem gemeinsamen Zentrum fortgeleitet werden, und daß der hierdurch ausgelösten Erregung dieses übergeordneten Zentrums das Erlebnis ihrer Gleichheit und Verschiedenheit entspricht. So ist zwar der Akt des Unterscheidens — und ebenso wird der Fall des einfachen Bemerkens zu interpretieren sein — von dem des Auffassens auch physiologisch unterschieden, aber der logische Wert des Vorganges hat kein physiologisches Gegenbild.

Bietet das grundsätzliche Verständnis des Logischen für die Parallelitätshypothese keine unüberwindlichen Schwierigkeiten, so wird sie auch nicht das Feld zu räumen brauchen, wenn es sich etwa darum handelt, vom gleichen Standpunkte aus den assoziativen Erinnerungsvorgängen gerecht zu werden. Die sogenannte „Ähnlichkeitsassoziation", die in Wahrheit eine Wieder- und Miterregung gleichartiger Empfindungsbestandteile darstellt, bildet für sie überhaupt keinen Stein des Anstoßes. Etwas anders steht es mit der „Berührungsassoziation". Hier kann man die Frage aufwerfen, wie es denn komme, daß von sämtlichen Spuren, die den Sinneszentren eingeprägt sind, gerade die von gleichzeitigen Reizen hinterlassenen sich gegenseitig wieder zu erwecken vermögen. Strahlt eine sich wiederholende Erregung so weit aus, daß sie in den Bereich der Nachwirkung einer andern übertritt, so scheint sie das betreffende bereits in bestimmter Weise eingeübte Rindengebiet überhaupt nicht, oder auch dann zum Mitschwingen

veranlassen zu müssen, wenn die ursprünglichen Erregungen zeitlich auseinander liegen. Die Hilfsannahme, wonach nur durch zwei sich begegnende Erregungen eine gangbare Bahn ausgeschliffen werden soll, ist sicherlich unbefriedigend. Wohl aber läßt sich die Hypothese verteidigen, daß synchrone Reize von vornherein einen kombinierten Eindruck hinterlassen.

Wenn man dabei die Vorstellung eines von Gehörseindrücken mitaffizierten Sehzentrums oder einer von Gesichtsreizen alterierten Hörsphäre schwierig findet, so denke man sich auch im gegenwärtigen Falle die primären Affektionen der kortikalen Sinnesheerde zu übergeordneten Assoziationszentren fortgeleitet. Hier würden die durch verschiedenartige Reize an getrennten peripheren Stellen ausgelösten Rindenprozesse zusammentreffen und eine gemeinsame, die Wiederholung des Gesamteindruckes erleichternde Anlage schaffen. Die Erneuerung eines Teilreizes würde dann zunächst die latente Disposition des Assoziationszentrums aktivieren und erst auf dem Umwege über dieses eine andere Sinnessphäre in Mittätigkeit versetzen. Die Möglichkeit einer physiologischen Gedächtnishypothese kann also nicht bestritten werden.

Scheint hiernach auch der Parallelismus im einzelnen sehr wohl durchführbar, so bleiben immer noch Bedenken zurück, die aus der Tatsache der grundsätzlichen Unvergleichbarkeit der geistigen und der räumlich-natürlichen Welt ihre Nahrung ziehen. So hat man wohl behauptet, die Empfindung als psychische Elementartatsache könne nicht das innere Wesen eines zusammengesetzten Molekularvorganges in der Großhirnrinde sein, oder anders ausgedrückt, das schlechthin Einheitliche könne nicht als ein Vielheitliches äußerlich erscheinen. Solange man auf dem Standpunkte der Empirie verharrt, ist dieser Einwand ohne jedes Gewicht. Wenn sich uns Ätherschwingungen, die sich mehrere hundert Billionen mal in der Sekunde wiederholen, als einfache Farbenempfindung darstellen, warum soll nicht die von ihnen ausgelöste, wenn auch sehr zusammengesetzte, periphere und zentrale Nervenerregung die Parallelerscheinung jenes einfachen Erlebnisses sein? Der spiritualistische Metaphysiker freilich wird sich bei dieser Antwort nicht völlig beruhigen. Ihn werden wir daran

zu erinnern haben, daß unser individuelles Bewußtsein vermutlich nur durch das geordnete Zusammenwirken zahlloser niederer psychischer Einheiten zustande komme. So würde der äußerlich erscheinenden Vielheit auch eine Vielheit des Seienden zugrunde liegen. Im unmittelbaren Erleben aber wäre sie zur Einheit aufgehoben, da für die Selbstauffassung des Ich der Standpunkt des äußeren Beobachters, der die Dinge nebeneinander und in räumlicher Wechselbeziehung erblickt, seine Bedeutung verliert.

Diesem Bedenken ist ein zweites nahe verwandt: Als äußerer Parallelausdruck der ständig fließenden Bewußtseinserlebnisse können offenbar räumliche Dinge, also ruhende Substanzen und Substanzkomplexe, wie sie uns die Erfahrung allenthalben zeigt, nicht angesehen werden. Auch lebendige Organismen, Zellen oder Zellsysteme als solche, lassen sich den seelischen Vorgängen nicht parallelisieren, sondern es ist dies nur möglich bei den an ihnen sich abspielenden physiologischen Veränderungen. Hieraus folgt aber unweigerlich, daß wir den Urelementen der Materie, die ihrem Begriffe nach keiner innerlichen Veränderung fähig sind, auch keine Bewußtseinsqualitäten beilegen dürfen. Qualitäten werden nur durch ihre Verschiedenheit erkannt. Wäre daher unser Inneres von einem und demselben Inhalte unwandelbar erfüllt, so müßte das Erleben ruhen und das Bewußtsein erlöschen. Die Atomseele lebt nur in den Träumen einer verworrenen Metaphysik. Es sind immer nur Atomkomplexe, die wir mit Gefühl und Empfindung begaben dürfen. Das absolute Atom, das freilich auch nur ein naturphilosophischer Grenzbegriff ist, kann nicht einmal eine Spur seelischer Innerlichkeit besitzen, und wenn die Metaphysiker gelegentlich von einer vor- oder unterbewußten Atomseele gesprochen haben, so haben sie damit den Ungedanken eines leblosen Seelenlebens zu Tage gefördert. Wohl können wir uns ein Bewußtsein vorstellen, das unvergleichlich ärmer und zusammenhangloser wäre als unser eigenes, nicht aber ein Geistiges, dem die Merkmale des Bewußtseins, also der sich selbst erlebenden Innerlichkeit, überhaupt fehlten.

An diesem Ergebnisse wird auch nichts geändert, wenn man an die Stelle des ausgedehnten Stoffatomes den Kraftpunkt setzt. Solange wir uns die Dynamide im Verhältnis zu ihrer Umgebung

als ruhend denken, kann sie nicht Träger oder äußere Erscheinung seelischer Prozesse sein. Nun kommt freilich die scheinbare Ruhe der Dynamide nur durch den Ausgleich antagonistischer Kräfte zustande. Aber auch ein Wollen, das sich in einem völlig ausgeglichenen Spannungsverhältnisse zu den ihm gegenüberstehenden Willensindividuen befände, wäre selbst keine reale psychische Tätigkeit mehr.

Weder das Korpuskel noch die Dynamide darf hiernach als Gegenbild der elementaren Willenseinheit gelten, die der Voluntarismus als letzten metaphysischen Baustein verwendet. Wenn Eduard von Hartmann die Materie als Wille und Vorstellung konstruiert, so übersieht er gänzlich, daß zwischen zwei Willenstätigkeiten nur innere Beziehungen denkbar sind, denen die äußeren Relationen räumlicher Punkte als disparate Vorstellung gegenüberstehen. Denn innere Beziehungen können einem zu ihrer Auffassung befähigten Bewußtsein vielleicht in räumlicher Form erscheinen, sie können aber nicht selber räumlicher Natur sein. Der Philosoph des Unbewußten will zwar die Willenseinheiten nicht in einem von vornherein vorhandenen Raume sich auswirken lassen, wohl aber meint er, daß der Raum durch die Wechselwirkung der Dynamiden gesetzt werde. Auf welche Weise dies geschehen könne, ist, wenn die Setzung außerhalb des Bewußtseins der beteiligten Willensindividuen erfolgen soll, schlechterdings nicht einzusehen.

Wer das materielle Atom zur räumlichen Erscheinung eines immateriellen Atomes macht, der hat in Wahrheit nicht das psycho-physische Problem gelöst, sondern lediglich die Wirklichkeit verdoppelt. Denn es ist stets ein Anzeichen dafür, daß sich die Metaphysik auf einem Irrwege befindet, wenn sie das Übersinnliche in den Farben des Sinnlichen malt. Damit ist aber nicht der Parallelismus ad absurdum geführt, sondern nur die Pseudometaphysik, die sich aus den Fesseln der räumlichen Anschauung nicht zu befreien vermag.

2. Raum und Zeit.

Wiewohl es die strenge kantische Schule nicht zugeben wird, darf heute als feststehend gelten, daß Kants Beweise für die

Idealität des Raumes und der Zeit zum Stich zu schwach sind. Das Hauptargument der „Transzendentalen Ästhetik" ist das folgende: Der Raum ist kein Begriff, der von äußeren Erfahrungen abgezogen worden, weil alle Erfahrung den Raum schon voraussetzt. Die Dinge sind nicht nur räumlich, sondern auch im Raume, und wir können zwar alle Gegenstände aus dem Raume, niemals aber ihn selbst hinwegdenken. Daß es in abstracto möglich ist, sich den Raum hinwegzudenken, hat indessen Kant selber mit seiner Annahme eines unräumlichen Dinges an sich bewiesen. Vorstellbar aber ist der absolut leere Raum ebensowenig wie ein ausdehnungsloser Gegenstand. Wir müssen uns die Raumform stets mit irgend einem Inhalte erfüllt vorstellen. Hinsichtlich der Denkbarkeit und Vorstellbarkeit steht also die Raumform mit ihrem Inhalte auf derselben Stufe, und man kann hieraus keine Vorzugsstellung für sie ableiten. Wenn Kant Recht hätte, müßte der leere Raum für sich allein vorstellbar sein. Daraus würde dann in der Tat folgen, daß er ein Erzeugnis unseres Geistes und also vermutlich keine Eigenschaft der Dinge an sich sei; wenngleich vom Standpunkt der formalen Logik aus seine Zugehörigkeit zu beiden Sphären der Wirklichkeit, der noumenalen wie der phänomenalen, als möglich offen gelassen werden müßte.

Freilich wäre dies Ergebnis wiederum unverträglich mit der Kantischen Lehre vom a priori. Denn das a priori soll nach Kant nicht eine fertig in uns liegende Vorstellung bedeuten, sondern lediglich ein Schema, in das wir den Empfindungsstoff fassen, oder eine Funktion unseres Geistes, mit deren Hilfe wir den Stoff der Wahrnehmung gestalten und ordnen. So gefaßt aber dürfte die Form dem Inhalte gerade nicht vorausgehen, sondern müßte aus der Erfahrung abstrahiert sein. Wenn Kant trotzdem eine Unabhängigkeit der leeren Form annimmt, oder doch wenigstens in seinem Beweise für die Idealität vorauszusetzen scheint, so fällt er gegen seinen Willen in die ältere Lehre von den angeborenen Ideen zurück.

Die Aussonderung der räumlichen Form aus dem Gesamtinhalte der Wahrnehmung ist nun deshalb möglich, weil Form und Inhalt ein von einander abweichendes Verhalten zeigen.

Während sich nämlich der qualitative Inhalt eines Erlebnisses unabhängig von der räumlichen Ordnung seiner Empfindungsbestandteile verändern kann, ist die Gestaltsänderung eines Wahrnehmungsgegenstandes stets mit einem wenigstens teilweisen Wechsel des Empfindungsinhaltes verbunden. Das bedeutet aber, daß sich in Wahrheit alle Veränderung nur am Empfindungsinhalte vollzieht, während die einzelnen Raumgebilde Ausschnitte aus einer einzigen allumfassenden und unveränderlichen Raumform darstellen. Die Form unterscheidet sich also vom Inhalte durch ihre Konstanz.

Die vom Inhalte losgelöste Form ist die reine Ausdehnung; sie ist nicht nur als unendliche, sondern auch als endliche ein Produkt unseres abstrahierenden Denkens, da die Natur nirgends scharfe Grenzlinien, sondern immer nur fließende Übergänge kennt. Die geometrischen Formen der Dinge finden wir nicht in der Erfahrung vor, sondern wir erzeugen sie, indem wir von allem Vorhandenen, unsere eigene Tätigkeit ausgenommen, absehen. Es ist der Grundmangel der transzendentalen Ästhetik, daß sie diesen Abstraktionsprozeß nicht nur übersieht, sondern sogar ausdrücklich in Abrede stellt, obwohl andere Stellen des Kantischen Hauptwerkes darauf hinweisen, daß der Kritiker der reinen Vernunft sehr wohl auf ihn aufmerksam geworden ist.[45])

Freilich ist mit dieser Korrektur der Kantischen Lehre das Raumproblem selbst noch keineswegs gelöst. Wir gewinnen mit der Anerkennung jenes gedanklichen Prozesses zwar Klarheit über die Herkunft unseres Begriffes vom Raume, über den Ursprung der Raumanschauung aber ist damit nichts ausgemacht. Sie könnte an und für sich ebensogut aus dem Objekte wie aus dem Subjekte stammen. Allerdings werden wir uns den Raum nicht als ein leeres Gefäß ohne Wände und folglich als ein unendlich ausgedehntes Nichts vorstellen dürfen. Aber wenn er auch nicht selbst ein Wirkliches ist, so wäre er doch allenfalls als Eigenschaft des Wirklichen denkbar. In diesem Sinne beschreibt ihn etwa Descartes als den Gattungsbegriff der allen Körpern anhaftenden Ausdehnung in die Länge, Breite und Tiefe, und auch nach Leibniz, dem er als ein phaenomenon bene fundatum gilt, gibt es unabhängig von den Dingen keinen Raum.

Indessen kann, wie bereits Berkeley gezeigt hat, der absoluten Ausdehnungsqualität in erkenntnistheoretischer Hinsicht keine andere Stellung zugebilligt werden als den Sinnesqualitäten, die Locke in das Subjekt zurücknahm. Denn die Tatsachen der perspektivischen Verschiebung und Verkürzung erheben zur Evidenz, daß die Ausdehnung eine nicht minder relative Eigenschaft der Dinge darstellt wie etwa die Farbe. Die Frage, wie groß die Dinge abgesehen von unserer Auffassung seien, ist unbeantwortbar, weil sie keinen Sinn hat. Unabhängig von der Beweisführung der transzendentalen Ästhetik bleibt also die Kantische These, der Raum sei eine Anschauung a priori, in gewissem Sinne zu Recht bestehen. Nur ist er kein Besitzstück oder Werkzeug des Geistes, das in unserem Bewußtsein von vornherein fertig bereit läge. Auch liegt in jenem Zugeständnisse kein Bekenntnis zur transzendentalphilosophischen Methode. Das a priori im Sinne der Transzendentalphilosophie ist weder logischer noch psychologischer Art, sondern ein Mittleres zwischen beiden.

Aber gerade das Daseinsrecht dieses Mittleren wird sich schwerlich erweisen lassen. Wir unterscheiden erstens das logische a priori, das in den Denkgesetzen zum Ausdruck kommt. Wenn wir gegebene Bewußtseinsinhalte als einander gleich, von einander verschieden und voneinander abhängig setzen, so betätigen wir die von vornherein in uns liegenden Fähigkeiten unseres Denkens. Wir können nicht nur Erlebnisse auffassen, sondern sind auch fähig, sie in mannigfacher Weise aufeinander zu beziehen. Aus dem Zusammenwirken des Denkens mit der Erfahrung entspringen die Begriffe. Die logischen Kategorien oder allgemeinen Stammbegriffe des Denkens, die Begriffe der Substanz, der Qualität und Quantität, der Modalität und der Relation sind dabei unabhängig von jeder besonderen Erfahrung, setzen aber die Anschauung voraus. Die Denkformen bedürfen also ebensogut der Ableitung wie die Anschauungsformen und es gibt auch von ihnen keinen ein für allemal gebrauchsfertigen Vorrat. Insofern die Kausalität die Anwendung des Satzes vom Grunde auf die Erfahrung ist, macht auch der Kausalbegriff hiervon keine Ausnahme.

Neben das logische stellt sich das psychologische a priori, das bereits Descartes in der Sinnesqualität anerkannte. Jede

Farbe und jeder Ton gilt ihm als eine in gewissem Sinne angeborene, das heißt also wenigstens der Anlage nach ursprünglich vorhandene Idee. Wirklich ist ja die qualitative Beschaffenheit der Empfindung in keiner Weise aus der physikalischen Natur der Sinnesreize abzuleiten. Und was von dem Verhältnis des Reizes zur Empfindung richtig ist, das trifft nicht minder zu auf das Verhältnis der Vorstellung zu ihren Empfindungselementen. Die Vorstellung ist zwar aus Empfindungen aufgebaut, aber nicht restlos in Empfindungen zerlegbar, sondern eine seelische Schöpfung von eigentümlicher Beschaffenheit. So entsteht durch das Zusammenwirken der Netzhaut- mit den Augenmuskelempfindungen unser Sehraum, dem sich der auf dem Wege ähnlicher Verschmelzungsprozesse entstandene Tastraum assoziiert. Da mithin auch die Raumvorstellung ein in seinen Elementen noch nicht enthaltenes psychisches Erzeugnis darstellt, so dürfen wir die raumsetzende Tätigkeit unseres Geistes als eine Funktion a priori bezeichnen.

Nicht allein die Abstraktion also, die innerhalb der Raumanschauung vom sinnlichen Punkt und der wahrgenommenen Linie auf die unsinnlichen geometrischen Gebilde gleichen Namens führt — Konstruktionen, mit deren Hilfe wir die Anschauung gleichzeitig begrenzen und messen — behält zuletzt nur das auf die Anschauung bezogene Subjekt zurück, sondern auch die Reflexion auf den Grund der Raumanschauung selber endet bei dem seine Empfindungen ordnenden Subjekte. Diese Leistung ist zwar nicht zweckbewußt, aber auch nicht unbewußt zu nennen, da uns ja die Lokalzeichen, aus denen wir den Raum aufbauen, als Empfindungen wirklich gegeben sind. Es ist also unser Bewußtsein, das aus eigener Machtvollkommenheit jenes Auseinander der Dinge hervorbringt, in dem der Materialismus nicht nur ein Bild, sondern die wahre Gestalt der Dinge zu besitzen wähnt.

Allerdings pflegt sich das ungeschulte und unverschulte Denken gegen die Raum- und Zeitlehre der kritischen Philosophie zu sträuben. Der Grund dieses Widerstandes liegt nicht bloß in der Zumutung eines völligen Bruches mit der sinnlichen Anschauung, sondern auch in dem zweifellos richtigen Gefühle, daß die Schulphilosophie hier einen Schritt zu weit gegangen sei. Ist nämlich auch der Raum das allgemeine Anschauungsgesetz des Ich,

so kann doch die besondere räumliche Ordnung, in der wir die Dinge erblicken, nicht ausschließlich durch unsere eigene Auffassung bedingt sein. Kant ist über dieses Problem mit Stillschweigen hinweggegangen, eine Zurückhaltung, zu der ihn seine Voraussetzungen nötigten. Denn der Welt der Erscheinungen entspricht bei ihm das Reich der Dinge an sich, die in keiner sinnlichen Anschauung vorstellbar, mit Hilfe keiner Verstandeskategorie denkbar sind, von denen man also nicht einmal sagen kann, ob sie sind oder nicht sind. Sobald aber der Zauberkreis des transzendentalen Idealismus durchbrochen und die uns gegenüberstehende Wirklichkeit nach Analogie unseres eigenen Fühlens und Strebens gedacht wird, verwandelt sich die äußere Ordnung der Dinge in das räumliche Symbol eines Netzwerkes rein innerer Beziehungen. Oder es müssen vielmehr, da ruhende Beziehungen zwischen Willenstätigkeiten überhaupt undenkbar sind, die äußeren Relationsänderungen als Erscheinungen innerer aufgefaßt werden.

Die einfache Angabe, daß es sich um innere, also um erlebte psychische Beziehungen oder Beziehungsänderungen handelt, ist jedoch noch ungenügend. Vielmehr werden wir über die Art und Weise, wie sich die äußere zu der inneren Ordnung verhält, genauere Bestimmungen versuchen müssen, da es dem Einwande des Materialismus zu begegnen gilt, die räumliche Ordnung lasse sich überhaupt nicht hinwegdenken, ohne daß zugleich die Weltordnung gänzlich aufgehoben würde. Sind die äußeren Beziehungen extensiver Natur, so werden die inneren qualitativen oder intensiven Charakter tragen. Wer die Verschiedenheit der Lagebestimmungen auf innere Qualitätsunterschiede zurückführt, kann das räumliche Wahrnehmungsbild auf folgende Weise deuten: Er wird der äußeren Annäherung eine psychische, der räumlichen Abstandsvergrößerung ein seelisches Auseinandergehen entsprechen lassen. Hieraus würde sich offenbar ergeben, daß der Bewußtseinszustand zweier psychischer Einheiten um so gleichartiger werden muß, je inniger in unserer Anschauung ihre räumliche Verbindung ist. Man hat gemeint, diese metaphysische Hypothese durch die Bemerkung, daß der Seelenzustand zweier räumlich benachbarter psychophysischen Individuen ein ganz ent-

gegengesetzter sein könne, ad absurdum zu führen.[16]) Ja einzelne Kritiker glaubten mit dem Hinweis auf das anscheinend Verfehlte dieses Gedankens den auf spiritualistischem Grunde ruhenden phänomenalen Parallelismus überhaupt als undurchführbar dargetan zu haben. Sie haben sich ihre Arbeit entschieden zu leicht gemacht.

Der Wahrnehmungsinhalt zweier zur sinnlichen Empfindung befähigter Wesen muß sich tatsächlich um so mehr gleichen, je näher sich die Raumpunkte liegen, von denen aus sie das Bild der umgebenden Welt in sich aufnehmen. Je primitiver aber die in Betracht kommenden Empfindungseinheiten sind, um so ausschließlicher werden die augenblicklichen Sinneseindrücke das Bewußtsein beherrschen, und um so weniger wird die Vorgeschichte des Individuums in Betracht kommen. Denn wenn zwei Individuen trotz der nahezu übereinstimmenden Lage, in der sie sich befinden, wesentlich verschiedene Bewußtseinsinhalte aufweisen, so ist das nur aus ihrer Vorgeschichte zu begreifen. Man wird also mit einem gewissen Rechte sagen können, die Qualität des Erlebnisbestandes sei ein Produkt der räumlichen Lage. Dennoch scheint die besprochene Hypothese ihr Ziel zu verfehlen; denn es war ja umgekehrt ihre Aufgabe, die erscheinenden Raumverhältnisse als Ausdruck bestimmter Erlebnisbeschaffenheiten verständlich zu machen.

Nimmt man andererseits an, die als Lageverhältnisse aufgefaßten Erlebnisbeziehungen seien intensiver Natur, so scheinen sie ebensowenig den inneren Grund der räumlichen Ordnung abgeben zu können. Nähert sich nämlich ein räumliches Element einem zweiten, so verringert sich auch sein Abstand von allen denjenigen Elementen, die diesem zweiten benachbart sind. Es ist jedoch an und für sich nicht notwendig, daß ein Willenselement, indem es seine Wirkung auf ein anderes verstärkt, gleichzeitig auf eine ganze Gruppe intensiver wirken müsse. Wir werden aber voraussetzen dürfen, daß Seinselemente, die für die äußere Auffassung einander berühren, auch innerlich in einer unmittelbaren Beziehung stehen; Elemente dagegen, die uns räumlich getrennt erscheinen, nur eine durch Zwischenglieder vermittelte innere Verbindung besitzen. Je weniger Glieder die von einer Willens- und

Empfindungseinheit zur anderen hinüberführende Kette zählt, desto intensiver wird dann die Wechselwirkung zwischen Anfangs- und Endglied dieser Kette sein. Der Hinweis darauf, daß unter Umständen entferntere Gegenstände stärker auf uns einwirken als nähere, beweist hiergegen nichts, da wir, um ein grundsätzliches Verständnis zu gewinnen, nur elementare Größen, nicht aber empirische Körper von sehr verschiedener Ausdehnung und dementsprechend verschiedenem Energie-Inhalte in Rechnung stellen dürfen.

Hiernach ist die Qualitäts- und Intensitätsänderung des Erlebnisinhaltes erst die Folge einer der räumlichen Verschiebung entsprechenden Verbindung und Trennung. Diese Beziehungsänderungen sind also nicht bloß subjektiver, sondern auch objektiver Natur; die räumliche Ordnung ist nicht Schein, sondern Erscheinung. Trotzdem bedürfen wir keines intelligibeln Raumes, wie ihn die Herbart'sche Metaphysik dem Kommen und Gehen der Substanzen zugrunde legt. Der intelligible Raum gehört in die Reihe der erfundenen Qualitäten. Er wäre selber nur als Ausdehnung denkbar und daher nichts als der gespenstische Doppelgänger des Anschauungsraumes. An die Stelle des Außer- und Nebeneinander der Dinge setzt aber die Metaphysik den inneren Wirkungszusammenhang der Tätigkeiten.

Gleich der räumlichen Ordnung ist auch die zeitliche Ausdruck einer von unserm Vorstellen unabhängigen kausalen Verbindung des Geschehens. Die leere Zeit kann selbstverständlich ebensowenig eine für sich bestehende Wirklichkeitsform sein, wie der leere Raum. Müßte sie doch als ein beständiger Fluß gedacht werden, der sich aus der noch nicht wirklichen Zukunft über den verschwindenden Punkt der Gegenwart hinweg in die nicht mehr wirkliche Vergangenheit ergösse. Aber auch dann, wenn wir die Zeit als eine Eigenschaft der Vorgänge auffassen, geraten wir offenbar in Schwierigkeiten. Denn die Qualität der Dauer ist genau so relativ und von Bedingungen unseres Bewußtseins abhängig, wie die der Ausdehnung. Nur wenn wir uns einen Beobachter hinzudenken, können wir von kürzer oder länger dauernden Vorgängen reden. In diesem Sinne ist die Zeit eine subjektive Anschauungsform. Dagegen werden wir im Gegen-

satze zur modernen Relativitätstheorie der zeitlichen Ordnung der Ereignisse objektive Bedeutung zuerkennen müssen, und ebenso ist die Richtung des Zeitlaufes einsinnig festgelegt, da die kausale Ordnung des Geschehens nicht umkehrbar ist. Letzteres wiederum ist deshalb nicht möglich, weil zwar gleiche Ursachen stets gleiche Wirkungen hervorbringen, dieselben Wirkungen aber durch sehr verschiedene Ursachen bedingt sein können. So kann beispielsweise die Ursache einer bestimmten Bewegung der Impuls einer in der Bewegungsrichtung angreifenden Kraft sein; es ist aber auch möglich, sich diese Kraft nach dem Prinzip des Kräfteparallelogrammes in ihre Komponenten zerlegt zu denken. Mit der Umkehrung des Kausalzusammenhanges würde also dem Naturverlaufe die eindeutige Gesetzmäßigkeit verloren gehen. Daß aber die Kausalität einer solchen Vertauschung ihrer Glieder widerstreben muß, leuchtet ein, wenn man sich an ihren Ursprung aus dem Satze vom Grunde erinnert. Der Satz vom Grunde besagt: Mit dem Grunde ist die Folge gesetzt, und mit der Folge ist der Grund aufgehoben. Er sagt aber nicht: Mit der Folge ist der Grund gesetzt und mit dem Grunde ist die Folge aufgehoben.

Einem mit Überlichtgeschwindigkeit bewegten Beobachter — falls ein solcher physikalisch möglich wäre — würde sich allerdings in gewisser Hinsicht die Zeitordnung umzukehren scheinen. Denn da er die Lichtsignale überholen würde, so müßten ihn zuerst die Bilder der jüngst vergangenen Ereignisse, dann die einer immer früheren Vergangenheit erreichen. Müßten nicht für diesen kosmischen Schnelläufer, der in der Fachliteratur den Namen des „Herrn Lumen" erhalten hat, auch Ursache und Wirkung ihren Platz vertauschen? Man hat gelegentlich diesen Schluß gezogen,[47]) dabei aber vergessen, daß der fingierte Beobachter die Umkehrung nur in dem Teile der Welt eintreten sehen würde, von dem er sich entfernt, nicht aber in dem, auf den er zueilt. Außerdem hat die Reise irgend wann einmal ihren Anfang genommen, und von diesem Punkte an rückwärts gerechnet geht die verkehrte wieder in die normale Ordnung der Dinge über, und das Gleiche tritt ein, wenn „Herr Lumen" auf seinem Wege umkehrt. Unser Gedankenexperiment beweist also keineswegs, daß es nur auf das zugrunde gelegte Bezugssystem ankomme, welches

von zwei Ereignissen als Ursache und welches als Wirkung anzusehen sei.

3. Voluntarismus und Intellektualismus.

Das philosophische Weltbild der Gegenwart als einheitliches Ganzes darzustellen, scheint kaum möglich. Zwar hat noch jedes Zeitalter ein philosophisches System als Spiegel seines Geistes hervorgebracht, das die Strahlen der Erkenntnis wie in einem Brennpunkte sammelt. So gipfelt die griechische Weltanschauung in der platonisch-aristotelischen Metaphysik der den Stoff meisternden Form. So findet die Gedankenwelt des christlichen Mittelalters im transzendenten Realismus des heiligen Thomas ihren höchsten Ausdruck, vollendet sich in Leibnizens Monadenlehre das Denken der Aufklärung mit seinem Intellektualismus und Individualismus, feiert Kant — hundert Jahre nach dem Erscheinen der Vernunftkritik — als Wortführer einer der Spekulation überdrüssigen Zeit seine Auferstehung.

Aber das Antlitz der philosophischen Gegenwart ist so reich an Linien und Farben, daß seine Umrisse uns gänzlich zu entschwinden drohen. Dennoch heben sich bei genauerer Betrachtung gewisse Züge deutlich heraus. Sehen wir von den Nachwirkungen des Kritizismus vorläufig ab, so enthüllt sich uns in der neueren deutschen Willensmetaphysik auf der einen, im angelsächsischen Pragmatismus auf der andern Seite das geistige Gepräge der Zeit. Indessen laufen auch diese beiden Linien schließlich in eine einzige aus: Denn auch der Pragmatismus ist eine Abart des Voluntarismus.

Wie die spiritualistische Denkweise überhaupt in der Geschichte später auftritt als die Richtungen des Materialismus und Dualismus, so ist innerhalb des Spiritualismus wieder der Intellektualismus der ältere, der Voluntarismus der jüngere Standpunkt. Intellektualist ist nicht nur der Dualist Descartes, dem das Denken als die typische Funktion des Bewußtseins gilt; Intellektualisten sind auch Berkeley und Leibniz, und ihre Metaphysik unterscheidet sich nur darin, daß der eine ausschließlich Geister als seiende und vorstellende Wesen kennt, während sich für den andern auch die untergeistige und unterseelische Natur

aus vorstellenden Einheiten zusammensetzt. In der Erkenntnislehre aber bezeichnen beide den Gabelpunkt zweier auseinanderstrebender Äste am Baume des Intellektualismus. Von Berkeley führt die Linie zu Hume und dem Positivismus. In der Monadenlehre des Leibniz liegen bereits Keime zu einer späteren Umbildung der Metaphysik im voluntaristischen Sinne.

Seine eigentliche Quelle aber hat der Voluntarismus in Kants Lehre vom „Primat der praktischen Vernunft". Nach einem Wort Wilhelm Wundts schlummert seit Kant in der deutschen Spekulation die Idee, daß der Wille, nicht die Vorstellung der letzte Grund des geistigen Geschehens sei. Die praktische Vernunft ist der Wille. Der Wille gibt sich selbst das Gesetz seines Handelns und muß als frei betrachtet werden, um dem a priori in ihm liegenden „Du sollst" gehorchen zu können. Der Mensch als Glied der Sinnenwelt ist dem Naturmechanismus eingeordnet; als Glied der moralischen Welt gehört er einer höheren Ordnung der Dinge an, in der die Naturkausalität keine Geltung besitzt. Es gibt also einen Punkt der Wirklichkeit, wo die überempirische in die empirische, die Welt der Dinge an sich in die der Erscheinungen hineinragt. Im moralischen Willen eröffnet sich uns der Ausblick auf ein der theoretischen Vernunft ewig verschlossenes Jenseits, auf der Grundlage der transzendentalen Freiheit erheben sich die religiösen Postulate. Das Wollen, nicht das Denken bildet die Eingangspforte zur Metaphysik.

Kühner dringt Fichte, in der Meinung, damit erst die Kant'sche Kritik zum System zu ergänzen, in der gleichen Richtung vor. Kants intelligibles Ich wird zum Welt-Ich ausgeweitet und alles Sein zur Tat verflüssigt. Das Ich ist reine, an keinen Träger gebundene Aktivität, das Setzen seiner selbst und das Setzen eines Nicht-Ich im Ich. Subjekt und Objekt entstehen gleichzeitig aus einem an sich unbewußten Tun, das einerseits in's Unendliche hinausstrebt, andererseits sich fortwährend selbst beschränkt. Der letzte Grund dieser Selbstbeschränkung aber ist ein moralischer: Die Natur ist nur das Substrat, dessen der Wille bedarf, um seine Bestimmung zu erfüllen, das Hindernis, das er sich in den Weg legt, um es im Handeln zu überwinden, sie ist das „versinnlichte Material unserer Pflicht". Denn Handeln

ist unsere Bestimmung, sittlich sein heißt tätig sein. Das hinter den Erscheinungen verborgene Ding-an-sich aber ist die sittliche Weltordnung, ist der Wille als ordo ordinans.

Der Wille, der bei Kant und Fichte als moralischer Vernunftwille auftritt, verwandelt sich in Schellings „Freiheitslehre" in den vernunftlosen Urwillen, den dunkeln Daseinsdrang, der selbst grundlos, den unbegreiflichen Realgrund der Schöpfung darstellt. Denn eben wegen seiner Grundlosigkeit scheint sich der Wille als das Ursein zu enthüllen. Er ist die „Natur in Gott", das chaotische Prinzip, das der göttliche Logos erst durchleuchten, scheiden und zum Kosmos gestalten soll, dessen unüberwundener Rest sich aber in den Nachtseiten des Natur- und Menschenlebens in allem Unvollkommenen und Bösen geltend macht. Der Mensch, in dem der aus dem Urgrunde stammende Eigenwille und der göttliche Vernunft- und Universalwille miteinander ringen, hat durch eine überempirische vorzeitliche Freiheitstat über seinen sittlichen Charakter entschieden. Diese Erneuerung der Kantischen Lehre vom „radikalen Bösen" bei Schelling weist beiläufig darauf hin, daß auch das Umschlagen des rationalistischen in den irrationalistischen Voluntarismus in Kants eigenem Gedankenkreise vorbereitet ist. Denn die behauptete vorzeitliche Willensentscheidung ist selbstverständlich ebenfalls unbegreiflich.

So kommt mehr und mehr der Gedanke zum Durchbruch, der Wille sei im Gegensatze zur Idee oder Vorstellung das an sich vernunftlose Prinzip, und die Philosophie steht vor der Wahl, ob sie das Wirkliche mit Hegel als vernünftig, aber als bloßen dialektisch sich bewegenden Begriff, oder mit Schopenhauer als unvernünftig, aber als Entfaltung eines daseinshungrigen Willens bestimmen soll. Wohl ist auch der Hegel'sche Panlogismus ein System der Entwickelung, während erst bei Herbart der Seinsbegriff der völligen Erstarrung verfällt: Noch die Monaden des Leibniz waren trotz ihrer Fensterlosigkeit vorstellende Kräfte oder Tätigkeiten; die Realen Herbarts sind zu „absoluten Positionen" geworden, denen nur die Fähigkeit der „Selbsterhaltung" gegenüber äußerer Störungen eignet. Zugleich ist hier die intellektualistische Philosophie selbst auf dem Punkte angelangt, wo für sie eine Weiterentwickelung nicht mehr möglich ist; verläßt

doch die qualitative Atomistik Herbarts sogar den gemeinsamen Boden des Spiritualismus, um sich in einen halbmaterialistischen Dualismus zurückzuverwandeln. Trotzdem krankt Hegels logische Evolution im Grunde an dem nämlichen Mangel. Ihr fehlt die lebendige Kraft des Wirkens und Werdens nicht minder wie den übrigen intellektualistischen Systemen. Denn nur durch den Willen wird der Gedanke zur Tat. Das wiedererwachende metaphysische Bedürfnis der Zeit hat deshalb weder bei Hegels wirklichkeitsfremden Spekulationen, noch bei Herbart, der nur als Psychologe und Pädagoge nachhaltigen Einfluß gewann, sondern bei Schopenhauer Befriedigung gefunden.

Schopenhauer ist offenbar ebenso von der Schelling'schen Freiheitslehre beeinflußt, wie sein Antipode Hegel vom Schelling'schen Identitätssystem. Aber er hat das philosophische Geheimnis seiner Zeit offen ausgesprochen. Er hat die Willenslehre, die hinter der Hecke einer krausen Begriffsmythologie verborgen lag, aus ihrem Dornröschenschlafe erweckt und sie mit wunderbarer Anschaulichkeit dargestellt. Der Ur- und Allwille, so lehrt uns Schopenhauer, hat sich in eine Vielheit individueller Willenstätigkeiten gespalten und, von Haus aus blind, sich erst im menschlichen Bewußtsein die Fackel angezündet, in deren Lichte er sich selbst und seine „Objektivationen" anschaut und seine Zwecke realisiert. Der Verstand ist also nur Geschöpf und Werkzeug des Willens. Der Wille aber bleibt doppelt unselig in seinem Ansich als unendliches Streben wie in der Erscheinung als schmerzliche Selbstentzweiung.

Der voluntaristische Grundgedanke erhält freilich bei seinen verschiedenen Vertretern eine abweichende Fassung. Im Gegensatze zum Schopenhauer'schen Weltwillen, dessen Verhältnis zu den in der Natur wirksamen Ideen unklar bleibt, ist das „Absolute" Eduard von Hartmanns an sich selbst schon die Einheit von Wille und Idee, es ist „unbewußt" nicht sowohl im Sinne des Unter- als des Überbewußten. Aber mit dem bewußten Vorstellen selber hat das hellseherische Vermögen, das Hartmann in Analogie zur künstlerischen Intuition dem absoluten Geiste beilegt, nichts zu schaffen. Die Vorstellung entspringt aus dem „Stutzigwerden" des Willens über eine erfahrene Hemmung, ist

mithin an eine Wechselwirkung individueller Willenstätigkeiten geknüpft und bleibt im Vergleiche mit dem schöpferischen Weltwillen ein sekundäres Erzeugnis des Weltprozesses.

Erst bei Wundt befreit sich die Vorstellung wieder aus ihrem Magdverhältnis und gesellt sich dem Willen als gleichberechtigte Gefährtin zu. Denn nur aus der Vorstellung schöpft der Wille seinen Inhalt; ein inhaltsleeres Wollen wäre überhaupt kein Wollen mehr. Das wirkliche Wollen ist nicht, wie Schopenhauer meint, blind und intelligenzlos, sondern von vornherein auf Vorstellungen bezogen. Noch weniger dürfen wir es als unbewußt bezeichnen, sofern wir es zu den Tatsachen des inneren Erlebens zählen. Denn ein unbewußtes Erlebnis ist ein hölzernes Eisen. Freilich gehört der metaphysische Weltwille Hartmanns und Schopenhauers gerade nicht zu den seelischen Erlebnissen. Das kann er schon deswegen nicht, weil das innere Geschehen mit der Zeitform behaftete Erscheinung ist, während der Wille als Urprinzip zeitfrei gedacht werden soll. Dagegen tritt der Wille in der Wundt'schen Metaphysik von vornherein als eine Vielheit miteinander verbundener Einzeltätigkeiten, nicht aber als ein universales Prinzip auf. Da jene Willenseinheiten nur in ihrer Verbindung Wirklichkeit besitzen, so ist offenbar das Erzeugnis ihrer Wechselbeziehung, nämlich Empfindung und Vorstellung nicht weniger real als sie selber. Der Wille besitzt vor der Vorstellung nur die logische Priorität.

Dennoch wird eine Metaphysik, die im Geiste das Wesen der Wirklichkeit erblickt, mit Recht den Namen des Voluntarismus tragen. Man hat dem Voluntarismus den Vorwurf der Einseitigkeit gemacht. Dieser Vorwurf ist aber nur dann zutreffend, wenn der vorausgesetzte Willensbegriff selbst einseitig ist. Zu einer vollständigen Willenshandlung gehört indessen nicht bloß das für das Wollen im engeren Sinne charakteristische Tätigkeitsgefühl, sondern es gehören zu ihr auch die Gefühle und Vorstellungen, die seine Triebfedern, Beweggründe und Zwecke ausmachen. Da nun in jedem Augenblicke immer nur eine einzige Willenshandlung im Bewußtsein möglich ist, so ist es der Wille, der sämtliche Bewußtseinsinhalte zur Einheit des individuellen Ich zusammenfaßt.

Der Geist ist nicht die denkende Substanz des vorkantischen Rationalismus. Er ist nicht Substanz, denn auch Empfinden und Vorstellen sind gleich dem Wollen als fließende Vorgänge zu beschreiben, die niemals beharren, sondern ständig neu erzeugt werden. Er ist auch nicht ausschließlich denkende Tätigkeit und wird in der Gesamtheit seiner Funktionen nicht von logischen Gesetzen beherrscht. Die noch immer in Brauch stehende Bezeichnung der antimaterialistischen Denkweise als Idealismus ist deshalb zu verwerfen. Sie trifft zu auf die Monadenlehre des Leibniz oder auch auf den Panlogismus Hegels, nicht aber auf die Weltanschauung Schopenhauers, von Hartmanns oder Wundts. Denn dort ist das Prinzip der Weltentwickelung die Idee, hier ist es der Wille. Es liegt aber auf der Hand, daß die idealistischen Systeme im Grunde nur eine Scheinentwickelung kennen. Diese ist entweder Selbstaufklärung der Monade über ihren eigenen Inhalt oder Selbstentfaltung der absoluten Idee nach ihren logischen Bestimmungen. Monadologisch aufgebaut wird der Idealismus daher zum einseitigen Individualismus, panlogistisch gefaßt zum nicht minder einseitigen Universalismus. Geht dort die Verbindung der seelischen Einheiten verloren, weil die verbindende Kraft mangelt und durch das transzendente Prinzip der prästabilierten Harmonie ersetzt wird, so verschwindet hier die Selbständigkeit des Individuums, das sich in eine bloße Durchgangsstufe der Idee verwandelt. Der Individualismus aber schlägt zuletzt in einen psychischen Atomismus um, weil mit dem Willen auch innerhalb der Psyche das einigende Band abhanden gekommen ist.

Der psychische Atomismus Humes und Machs ist die positivistische und relativistische Umkehrung der idealistischen Metaphysik. Da sich ihm aber die Wirklichkeit in ein zusammenhangloses und folglich unübersehbares Sensationenchaos verwandeln würde, so ruft er den verbannten Willen wieder zu Hilfe. Auf diese Weise stellt sich der deutschen Willensmetaphysik eine voluntaristische Philosophie von positivistischer Abkunft und Färbung gegenüber. Der Ansatz zu einer pragmatischen Philosophie ist bereits bei Schopenhauer vorhanden, insofern hier die Intelligenz ganz im Dienste des Willens steht. An die Stelle

des metaphysischen Urwillens aber tritt im amerikanischen Pragmatismus der Wille des Menschen, der sich je nach Umständen eine Welt der Freiheit oder der Naturgesetzlichkeit, eine Welt des Geistes oder des Stoffes schafft. So bleibt der Wille zwar in gewissem Sinne weltschöpferisches Prinzip; aber lediglich in Gestalt eines subjektiven Willkürwillens, der deshalb auch nur die Fiktion eines Weltzusammenhanges schaffen kann. Seine Schöpfungen haben nur Bedeutung im Zusammenhang und im Dienste der fortschreitenden Forschung. An sich sinnlos und widerspruchsvoll, gewinnen sie Sinn und Bedeutung allein im Hinblick auf die Aufgabe, die sie zu lösen gestatten.

Aber auch die Forschung ist nicht um ihrer selbst willen da. Das System unserer wissenschaftlichen Begriffe ist zuletzt nur ein überaus fein ausgearbeitetes Werkzeug zum Zwecke der praktischen Beherrschung unserer Umwelt. Den kräftigsten, freilich auch schroffsten und einseitigsten Ausdruck hat Friedrich Nietzsche diesem biologisch gewandten Voluntarismus gegeben. Ausgegangen von Schopenhauer steigert er dessen „Willen zum Leben" zum „Willen zur Macht" und erringt mit dieser aufpeitschenden Zuspitzung des Gedankens selbst eine Gewalt über die Geister, wie sie keinem zweiten Denker der Gegenwart zuteil geworden ist. Denn die Apotheose des Machtwillens bedeutet, in die Praxis des Lebens übersetzt, die „Umwertung aller Werte", den Zusammenbruch der bisherigen Grundlagen des sittlichen Handelns. Während der abstrakte Weltwille Schopenhauers im bloßen Streben nach Dasein befangen bleibt, sodaß die Wirklichkeit zur Illusion herabgesetzt wird, zeigt uns Nietzsche den Machtkampf konkreter Willenskräfte.

Der Erkenntniswille selbst ist im Grunde Machtwille. Er will sich der Dinge innerlich bemächtigen, um sie äußerlich zu beherrschen. Eine reine, „unbefleckte" Erkenntnis wäre ewig unfruchtbar. Wahrheit ist das biologisch Nützliche, das Lebenfördernde, Arterhaltende. Hinter der Logik steht wertend und richtend der biologische Instinkt. Den Zwecken des Lebens kann aber auch die Illusion dienen. Es gibt heilsame und segensreiche Irrtümer, wie es unbrauchbare, schädliche, ja tötende Wahrheiten gibt. Darum ist für Nietzsche die Falschheit eines Urteils noch

kein Einwand gegen das Urteil. Der Intellekt hat ungeheure Zeitstrecken hindurch nichts als Irrtümer erzeugt. Einige von ihnen aber haben sich im Kampf ums Dasein als nützlich bewährt, sich vererbt und sind ein fester Besitz unseres Geistes geworden. Deshalb sind vielleicht gerade die falschesten Annahmen die wertvollsten und unentbehrlichsten. Vielleicht ist der Irrtum ebenso die Voraussetzung der Erkenntnis wie die Bedingung des Lebens. So beruht alle Möglichkeit des Erkennens und Handelns auf der Annahme, daß es ein beharrendes Sein gibt. Das ewig sich Wandelnde kann unser Intellekt nicht fassen, unser Wille nicht beherrschen. Darum hat sich der Wille die Welt solange „zurechtgelegt, zurecht gedacht, zurecht gedichtet", bis er sie brauchen, bis er mit ihr rechnen konnte. Der Verstand muß den Fluß des Geschehens zum Erstarren bringen, muß sich selbst gleiche Dinge und dauernde Substanzen hineinverlegen, um messen, vergleichen und abbilden zu können. Freilich sind alle diese beharrenden Substanzen, Körper, Atome weiter nichts als Spiegelbilder und Projektionen des eigenen Ich, das wir zuerst in ein solches unveränderliches Ding verwandelt haben. So operieren wir mit lauter Dingen, die es nicht gibt, dichten dem Sein Eigenschaften an, die es nicht hat, ja fingieren eine der Wirklichkeit gerade entgegengesetzte Art des Seins. Das Denken muß das Sein „von Grund aus verkennen". Was gedacht werden soll „muß sicherlich eine Fiktion sein". Es braucht kein Subjekt und kein Objekt zu geben, wohl aber müssen wir an beides glauben.[48])

Die Lehre zweier antiker Philosophen erneuert sich in Nietzsches Gedanken. Des Protagoras „aller Dinge Maß ist der Mensch" und des Heraklit „alles fließt" sind Themata seiner Erkenntnislehre und seiner Metaphysik. Nietzsche ist gleichzeitig Subjektivist und Realist: Gegeben sind uns nur Erscheinungen, also Vorstellungen. Aber die Erscheinungen bilden für uns die einzig wirkliche Welt, und die Tatsache, daß wir in dieser Welt leben, ist uns der triftigste Beweis ihrer Realität. Es gibt überhaupt nur vorgestelltes Sein oder „seiende Vorstellungen". Wir haben kein Recht, hinter den Phänomenen noch ein Reich der Dinge an sich zu erträumen. An die Stelle des Gegensatzes von Ding an sich und Erscheinung tritt der andere des von uns verfälschten,

weil unter Gesetz und Ordnung gebrachten Seins und des ewig fließenden, unfaßbaren „Sensationenchaos".

So scheinen durch das Dunkel des abgrundtiefen Skeptizismus die Linien einer Weltanschauung hindurch, in der wir die Metaphysik des Empfindungsmonismus wiederzuerkennen glauben. Dennoch lehrt Nietzsche nicht nur einen erkenntnistheoretischen, sondern auch einen metaphysischen Voluntarismus. Der Tritt in den Kampf ziehender Truppen erweckte in dem jungen Philosophen einst die Erkenntnis, daß alles Leben ein Kampf um die Macht sei. Von menschlichen Beziehungen hergeleitet und an Beispielen der Geschichte bestätigt wird der Gedanke dann auf die untermenschliche organische Natur und schließlich auf das anorganische Universum, das freilich eher ein Multiversum heißen sollte, übertragen. Darum verwirft Nietzsche zuletzt den Darwinismus, auf den seine Entwickelungslogik gegründet ist. Er verwirft ihn, weil und soweit Darwin allen organischen Fortschritt auf das Überleben der Passendsten zurückführt. Die Selektionshypothese ist unzureichend. Der Zufall hat keine Schöpferkraft, und der Nutzen eines Organes erklärt nicht seine erstmalige Entstehung. Umgekehrt ist die zweckmäßige Anpassung an die Umwelt kein Maßstab für die erreichte Entwickelungshöhe. Es müssen also innere, nicht äußere, aktive, nicht passive Kräfte für die Entwickelung ausschlaggebend sein. Das Wesentliche am Lebensprozeß ist die von Innen her Formen schaffende Gewalt, welche die äußeren Umstände ausnützt.[50]) Der Wille zur Macht schafft sich seine Organe. Aber es ist nicht gesagt, daß die am reichsten und vollkommensten entwickelte Form auch im Kampf ums Dasein am meisten begünstigt sei. Der Mittelschlag und Durchschnitt hat die meiste Aussicht auf Erhaltung. Die Herde erdrückt durch die Wucht ihrer Zahl und ihrer Instinkte die edleren Typen, die sie überragen. Aber auch so angesehen, bleibt die Wirklichkeit ein Ringen um die Macht.

Dementsprechend besteht auch die Materie nicht aus beharrenden Stoffindividuen, sondern aus dynamischen Einheiten, die sämtlich untereinander in einem Spannungsverhältnisse stehen, und deren Wesen aufgeht in ihrem Wirken. Es gibt in Wahrheit keine Atome oder Monaden, sondern nur Willensindividuen, die

beständig ihre Macht mehren und verlieren und sich mit ihres gleichen zu Herrschaftsgebilden von größerer Machtsphäre zusammenschließen können. Der Naturmechanismus ist nur eine „Zeichensprache" für den dahinter verborgenen Kampf der Willen, und das Naturgesetz lediglich das Ergebnis ihres Sichauswirkens.

Der scheinbare Widerspruch, daß der schroffe Antimetaphysiker eine wenn auch nicht systematisch ausgeführte Willensmetaphysik entwickelt, verschwindet, sobald man bemerkt, daß Nietzsches scharfe Absage an die Metaphysik in Wahrheit nur den Jenseitswahn der „Hinterweltler" trifft. Sie gilt dem von ihm selbst einstmals geteilten Irrtume Schopenhauers, die Welt sei „eines leidenden und zerquälten Gottes Werk." Sie wendet sich mit Leidenschaft gegen alle Philosophie und Religion, die das Sinnliche einem Übersinnlichen opfert, das heißt also die allein vorhandene Wirklichkeit zu Gunsten einer eingebildeten — „eines himmlischen Nichts" — entwertet, ja zu bloßem Scheine verflüchtigt. Eine solche Metaphysik ist notwendig pessimistisch, sie wirkt als Quietiv, nicht als Motiv auf den Willen und verneint so im Grunde den Voluntarismus.

Wohl ist Nietzsche selbst in gewissem Sinne Pessimist. Die Welt erscheint ihm unvernünftig und zwecklos, und sie muß dies auch als Kampfplatz blinder Willenskräfte sein. Sie ist kein beseelter Organismus, nicht einmal eine auf ein Ziel hin konstruierte Maschine: „Der Charakter der Welt ist in alle Ewigkeit Chaos, nicht im Sinne der fehlenden Notwendigkeit, sondern der fehlenden Ordnung". Die kosmische Ordnung, in der wir leben, ist nur eine zeitlich und räumlich beschränkte Ausnahme, die wiederum die Ausnahme der Ausnahmen ermöglicht hat: die Bildung des organischen Lebens. Auch keine sittliche Ordnung herrscht in der Welt, und es werden keine moralischen Ansichten in ihr verwirklicht. Über allen Dingen „steht der Himmel Zufall, der Himmel Unschuld". Die Natur liegt jenseits von gut und böse; sie ist ebenso amoralisch wie alogisch.

Indem Nietzsche die Werkzeugeigenschaft unseres Denkens betont, bekennt er sich ausdrücklich auch zum logischen Pessimismus. Aber die Kunde von der Götzendämmerung, in der das

alte Wahrheitsideal untergeht, ist ihm eine „fröhliche Wissenschaft". Überhaupt führt die Tragik seiner Lehre den Philosophen nicht zur Verzweifelung oder Resignation, wie denn selbst der furchtbare Gedanke der ewigen Wiederkehr aller Dinge und damit alles durchlebten Leides im Gegenteil nur dazu dient, ihn in seinem heroischen „amor fati" zu bestärken.

Denn der Schaffende lernt es, dem Medusenhaupt ins Antlitz zu sehen und dennoch das Leben zu lieben. Eine philosophische Kosmo- oder Theodicee ist nicht nur unmöglich, sondern auch überflüssig. Die Welt wird gerechtfertigt durch die Tat. Der Wille ist es, der der Erde ihren Sinn gibt, vom Leiden erlöst und das asketische Ideal überwindet. Die buddhistisch-christliche Moral des Mitleides, deren beredter Anwalt Schopenhauer gewesen, muß einer neuen Sittlichkeit weichen. Ihr Ideal ist nicht Weltverneinung und Selbstentäußerung, sondern Lebensbejahung und Willenserhöhung, nicht leidende Hingabe, sondern schaffende Härte. Das Schwache ist schlecht, das Starke ist gut. Aber der Freie, der die alten Tafeln zerbrochen hat, „hängt seinen Willen über sich auf, wie ein Gesetz." Er fragt nicht: „frei wovon?", sondern: „frei wozu?". Die Größe und Kraft seines Wollens ist der Maßstab seines Wertes; aber sein Wollen ist nicht schrankenlose Willkür, sondern stellt das eigene wie das fremde Ich rückhaltlos in den Dienst seines Werkes.

Dieses Werk ist: den Übermenschen zu schaffen. In der vielfach mißverstandenen Idee des Übermenschen gipfelt Nietzsches aktivistische Ethik und damit seine voluntaristische Philosophie überhaupt. Der Übermensch ist der Idealmensch, der Verklärer des Daseins und als solcher unser Ziel und unsere Hoffnung. Er ist das, was wir sein sollten und nicht sind: autonome, werteschaffende und in diesem Sinne übersittliche Persönlichkeiten. Das berüchtigte Bild von der „blonden Bestie" soll nur seine Willensnatur und lebensvolle Kraft hell ins Licht setzen. Der Übermensch, wie er sich in der Person Zarathustras verkörpert, ist so wenig der große Verbrecher, daß er sich vielmehr als der wahrhaft vornehme Mensch darstellt, der alles Gemeine weit hinter sich gelassen hat. Er ist kein Genüßling und kein Ichler, auch kein verneinender und zerstörender Geist, sondern ein Lieben-

der und Schenkender, ein Segnender und Jasagender. Den Übermenschen „züchten" heißt die Moral des Schaffens verkünden, heißt den Voluntarismus praktisch verwirklichen.

So verschlingen sich in Nietzsches Philosophieren die verschiedensten Fäden zu einem Gewebe, in dem zwar manche Lücke und mancher ungelöste Knoten sich findet, das aber doch unter einer gewissen Perspektive betrachtet eine im Großen und Ganzen einheitliche Zeichnung aufweist. Pragmatismus und metaphysischer Voluntarismus haben sich verbunden und bilden in ihrer Gemeinschaft den Stimmungsniederschlag einer im Erkennen skeptischen, im Handeln sanguinischen Epoche. Die Metaphysik wird mit Worten bekämpft, in der Sache aber anerkannt — eine Unklarheit, deren sich auch andere zeitgenössische Denker, namentlich soweit sie von der Naturwissenschaft herkommen, wie beispielsweise Mach und Ostwald, schuldig machen. Gerade wegen der in ihm enthaltenen Widersprüche aber ist der Voluntarismus Nietzsches ein treuerer Spiegel der modernen Denkbewegungen, als etwa die ihm wissenschaftlich unendlich überlegene Philosophie Wundts.

Was von Nietzsches Stellung zur Metaphysik gilt, das trifft in ähnlicher Weise auch für seine Haltung gegenüber der Religion zu: Hier vollendet er die Kritik eines Feuerbach und eines Strauß, indem er sie aus dem Intellekt in das Gefühl und den Willen verlegt und die kühle Überlegenheit des atheistischen Philosophen mit dem leidenschaftlichen Hasse des antichristlichen Propheten vertauscht. Aber die religiöse Glut, mit der er seinen eigenen Lebensglauben predigt, stellt ihn deutlich an die Schwelle einer Zeit, die von den religiösen Problemen wieder lebhaft bewegt wird und nach einer neuen Form für ihr religiöses Fühlen sucht. Diese neue Form ist die Philosophie der Tat; der Voluntarismus gewinnt bei Nietzsche die Kraft und das Pathos einer religiösen Überzeugung.

Indessen läuft neben der voluntaristischen Linie der neuesten Philosophie eine zweite idealistische her, die wie jene ihren Ausgang von Kant nimmt, aber die kritische Grundrichtung des Kantischen Denkens ungleich sicherer innezuhalten glaubt. Denn nicht der Metaphysiker Kant, der im Wollen das Ding an sich

ahnen läßt, ist der geistige Ahnherr dieser Denkweise, ebensowenig der bloße Phänomenalist, auf den sich Positivisten und Pragmatisten statt auf Hume als ihren Stammvater berufen, sondern der Rationalist und Transzendentalphilosoph, der die Möglichkeit von Wissenschaft und Moral durch eine Anzahl a priori in uns liegender Gesetze des Anschauens, Denkens und Handelns sichert. Die neukantische Philosophie trennt sich in verschiedene Schulen, von denen die Marburger mit besonderem Nachdruck die Überzeugung verficht, daß der Gedanke und nicht die Empfindung Wahrheit begründe, während die badische Schule dem Seienden das Geltende überordnet und die Idee des Wertes aus der Ethik in die Erkenntnislehre hinüberträgt. Das Denken hat nicht die Aufgabe, ein außerhalb seiner selbst belegenes Sein nachzubilden. Begriffe sollen nicht gedacht werden, weil sie wahr sind, sondern sie sind wahr, weil sie gedacht werden sollen. Ganz ähnlich hatte schon Platon das auf die Idee gerichtete Wissen der im sinnlichen Eindruck befangenen Meinung gegenübergestellt und die höchste Idee, die Idee der Gerechtigkeit oder des Wertes, als überseiend betrachtet. Aber die Seinsformen der platonischen verwandeln sich der kritischen Philosophie in bloße Erkenntnisformen. Die Vernunft hat ihren Gegenstand nicht im Übersinnlichen, sondern betätigt sich in der Welt der Erscheinungen, der sie ihre Gesetze vorschreibt: Der metaphysische wird zum logischen Idealismus.

Der Idealismus bildet den schärfsten Gegensatz zum Pragmatismus. Stellt der Pragmatismus die Begriffe in den Dienst des Erlebnisses, so umgekehrt der Idealismus das Leben in den Dienst des Ideals, das Handeln unter die Leitung des Vernunftgebots. Wenn nun auch besonnene Beurteiler die Ansicht vertreten, daß beide Weltanschauungen schließlich dazu bestimmt seien, einander zu ergänzen, weil Leben und Gedanke, Tatsache und Idee jederzeit aufeinander angewiesen sind und ein lebensfremder Idealismus ebenso bedenklich ist wie ein idealloser Nützlichkeitsstandpunkt, so ist man doch vielfach geneigt, den Idealismus als die an sich wertvollere und tiefere Auffassung der Wirklichkeit zu preisen.[51]) Denn Idealist sein heißt, eine Sache um ihrer selbst willen tun: um der Erkenntnis willen forschen, um der Pflicht willen sittlich handeln. Nationale Gesichtspunkte lassen

die Wagschale zu Gunsten des Idealismus noch weiter sinken: Der Idealismus gilt als die eigentümlich deutsche Weltanschauung, der man den Pragmatismus als die Philosophie des Angelsachsentums gegenüberstellt. Wirklich scheint der Pragmatismus der Geistesart des amerikanischen Volkes angemessen, und auch für England, das seit Jahrhunderten unter der Herrschaft des Nominalismus und Empirismus steht, ist er nur „eine neue Weise, alte Wahrheit zu lehren". Dagegen hat sich auf deutschem Boden sein utilitaristischer Grundzug in bemerkenswerter Weise abgeschwächt: Wenn Nietzsche das Leben als den höchsten Wert hinstellt, so nimmt er es nicht in seiner nackten Tatsächlichkeit, sondern in seinem Aufstieg zu der im Übermenschen beschlossenen Vollendung, und Vaihingers Philosophie des Als-Ob denkt nur an den Nutzen der Fiktion für die eigenen Zwecke des Erkennens, ohne deshalb das Erkennen selbst zum Mittel praktischer Zwecke herabzusetzen. Trotzdem unterliegt nicht nur der Pragmatismus wegen seines Wahrheitsbegriffes den schwersten Bedenken, sondern auch der Idealismus ist in seiner Erkenntnislehre und Moralphilosophie keineswegs unangreifbar.

Für den Pragmatismus, der in der Philosophie des Als-Ob seine schärfste Zuspitzung gefunden hat, ist die Wahrheit nur ein technischer, kein logischer Wert. Deshalb stiftet diese Philosophie zwischen Gedanke und Erlebnis eine durchaus rätselhafte Beziehung. Es soll möglich sein, mit Hilfe falscher Rechnungsansätze zu richtigen Ergebnissen zu gelangen. Unsere Vorstellungen laufen so ab, als ob sich eine körperliche Welt in ihnen spiegelte und können unter dieser unzutreffenden Voraussetzung gleichwohl zu einem Ganzen der Erkenntnis verbunden werden. Das Atom ist eine Begriffsdichtung, und doch erzielen Physik und Chemie mit ihm die größten Erfolge. Trotz ihrer unleugbaren Brauchbarkeit ist die Idee eines kleinsten unteilbaren Elementes ebenso widersinnig wie die mathematische Fiktion der Infinitesimalen, des wertvollsten Hilfsmittels der modernen Wissenschaft. Alle diese Gedankengebilde haben nur Bedeutung im Zusammenhange und im Dienste der fortschreitenden Forschung. Hypothesen können durch die künftige Erfahrung bestätigt werden; Fiktionen lassen sich nicht bewahrheiten, sondern nur rechtfertigen. Wie stark

sich auch sonst der idealistische Positivismus Vaihingers von dem realistischen eines Comte unterscheiden mag, beiden ist die Wissenschaft die Kunst des Vorhersagens.

Wirklich ist die Wissenschaft eine Prophetin, die zwar selten historische, wohl aber astronomische und physikalische, chemische und physiologische Erscheinungen voraussagt. Und zwar verkündet sie nicht bloß die regelmäßig wiederkehrenden, unter denselben Bedingungen wiederholt beobachteten Naturereignisse, sondern auch bisher unbekannte Tatsachen, die auf Grund sonstiger Erfahrungen erschlossen sind. Ebenso wie Finsternisse und Gezeiten errechnet sie neue Planeten und neue Elemente. Eine Voraussage der zweiten Art kann indessen immer nur einen größeren oder geringeren Grad von Wahrscheinlichkeit beanspruchen. Auch ist das Prophezeien niemals der eigentliche Zweck der wissenschaftlichen Arbeit. Denn selbst im Falle des Gelingens einer solchen Voraussage ist uns nicht das Erlebnis, auf das wir geführt werden, die Hauptsache, sondern der Umstand, daß unsere Erwartung erfüllt, unsere Annahme bestätigt worden ist. Das Experiment ist der Prüfstein der Theorie, also nur Mittel zum Zwecke. Die Maxwell'sche Theorie ist nicht deshalb wertvoll, weil sie Hertz zu seinen schönen Versuchen Anlaß gab, sondern diese Versuche sind umgekehrt von Wert, weil sie den Gedanken, das Licht sei ein elektromagnetisches Wechselfeld, als richtig erwiesen haben. Hätte die Forschung wirklich nur die Aufgabe, im großen Bilderbuche der Natur immer neue Seiten aufzuschlagen, dann würde beispielsweise die Entdeckung Oersteds, daß der elektrische Strom die Magnetnadel ablenke, für sie einen Abschluß bedeutet haben, während sie in Wirklichkeit hierdurch einen mächtigen Anstoß empfing. Die Aufgabe aber, vor die sie sich gestellt sah, bestand in diesem Falle wie in anderen darin, den Zusammenhang der Erscheinungen zu begreifen. Die Wissenschaft strebt nicht von der Theorie zum Phänomen, sondern umgekehrt von der Erscheinung zum Begriff. Aber selbst wenn man, dem Zeugnis ihrer eigenen Geschichte zuwider, ihr Amt auf die Voraussage von Erscheinungen beschränken wollte, enthielte der Grundgedanke der pragmatistischen Philosophie eine noch ungleich härtere Paradoxie als die Behauptung aller Metaphysik, es könne

das All vom Ich begriffen, also das Ganze vom Teile umspannt werden.

Der Satz, alles Denken sei ein Rechnen mit begrifflichen Zeichen, zeigt den Pragmatismus als Erben der nominalistischen Scholastik, mit der ihn ebenso die Schätzung der Einzeltatsache wie die Erweichung des Wahrheitsbegriffes verbindet. Doch verallgemeinert der Pragmatismus die scholastische Lehre von der doppelten Wahrheit, indem er jeder Behauptung, die sich in irgendeinem Sinne nützlich erweist oder fruchtbar machen läßt, Daseinsrecht zugesteht. Wahr ist nach William James jede Vorstellung, die uns zu einem künftigen Ereignisse hinführt. Dies soll die einzige Begriffsbestimmung der Wahrheit sein, mit der sich ein verständlicher Sinn verbinden lasse. Wie aber dieses Hinführen möglich sei, wenn nicht die Vorstellung auf irgendeine Weise der Wirklichkeit entspricht, darüber schweigt sich der Pragmatismus aus. Gewiß hat die kritische Erkenntnislehre die Voraussetzung des naiven Realismus, unsere Vorstellungen seien die getreuen Abbilder einer außer uns bestehenden Welt der Dinge, längst zerstört, so daß die Definition, die Wahrheit bestehe in der Übereinstimmung beider, nicht aufrecht erhalten werden kann. Dennoch müssen nicht nur unsere Denkinhalte in einem logischen Zusammenhange stehen, sondern es muß auch zwischen Denken und Sein eine gesetzmäßige Beziehung obwalten, wenn unserem Wissen Wahrheit im materialen Sinne zukommen soll. So wenig daher dem Atom metaphysische Realität zugeschrieben werden darf, so wenig ist es ein willkürliches Erzeugnis unseres Denkens.

Wahr, so hören wir auch, sei das in intellektueller Hinsicht Gute. So besäßen der Glaube an Gott und die Freiheit des Willens Wahrheit für uns um der Verheißung willen, die in diesen Lehren enthalten sei. Der Atheist und Determinist müsse die Welt und den Menschen nehmen, wie sie sind. Der Theist und Indeterminist dürfe auf ein Besserwerden und einen Fortschritt hoffen. Nun können aber künftige Tatsachen den religiösen und sittlichen Glauben weder beweisen noch widerlegen, da die Tatsachen im allgemeinen einer sehr verschiedenen Deutung fähig sind. Damit ist also das einzige positive Wahrheitskriterium preisgegeben, das der Pragmatismus besaß, und das eben in der Bestätigung unserer

Erwartungen durch die Ereignisse bestand. Zwar fügt der Pragmatismus hinzu, daß sich jede neue Wahrheit in den Kreis der übrigen müsse einfügen lassen, um als gesichert zu gelten. Doch ist das nur eine negative Bestimmung. Denn die innere und äußere Widerspruchslosigkeit genügt noch nicht, um eine Annahme wissenschaftlich zu legitimieren; wir müssen auch einen tatsächlichen Grund für ihre Aufstellung haben. Anderenfalls geht die objektive wissenschaftliche Wahrheit ganz und gar in die subjektive Glaubenswahrheit über.

Als unhaltbar erweist sich endlich die darwinistische Entwicklungslogik. Mag auch das Leben zahllose Illusionen nähren und der Instinkt den Intellekt vielfältig trüben, so muß es doch grundsätzlich möglich sein, die biologisch und psychologisch bedingten Täuschungen von der sachlich und logisch begründeten Wahrheit zu scheiden. Denn es ist widersinnig, zu behaupten, nicht nur die Denkinhalte, sondern auch die Denkgesetze seien der Entwickelung unterworfen. Sind doch die Denkgesetze keine über dem Denken schwebenden abstrakten Vorschriften, sondern nur der Ausdruck der in ihm liegenden Funktionsmöglichkeiten. Wahrscheinlich hat es seine Fähigkeiten erst allmählich entfaltet und vielleicht wird es künftig zu noch höheren Leistungen als jetzt befähigt sein; zweifellos aber entwickelt es sich nicht in dem Sinne, daß es einmal eine Denkstufe geben würde oder je gegeben hätte, auf welcher der Intellekt das von ihm selbst gleich Gesetzte als verschieden anerkennen und somit den eigenen Denkakt im nämlichen Moment wieder aufheben müßte!

Es ist bemerkenswert, daß sich dieselbe Erwägung auch gegenüber dem idealistischen Wahrheitsbegriff geltend machen läßt. Er ist dem pragmatischen näher verwandt, als man zumeist anzunehmen pflegt. Wenigstens scheint die wertphilosophische These, Wahrheit sei ein System von Sätzen, die gedacht werden sollen, oder ein System von Regeln, das wert ist, befolgt zu werden, nicht so weit abzuliegen von der Erklärung, die Wahrheit bestehe in einer Reihe guter und nützlicher Annahmen. Wenn wir nämlich den Idealisten fragen wollten, weshalb wir verbunden seien, der Wahrheit zu gehorchen, so würden wir vermutlich die Antwort hören, daß die Wahrheit kraft des eigenen ihr innewohnenden

Rechtes Anerkennung verdiene und verlange. Man kann es einem James sicherlich nicht verübeln, wenn er findet, es lasse sich bei dieser Auskunft wenig oder gar nichts denken. Stellt die Wahrheit einen Wert dar, so muß sich auch sagen lassen, wofür sie Wert besitzt. Ein Wert „an sich" ist ein hölzernes Eisen.

Ist wahr, was wert ist, gedacht zu werden, so bleibt nur die pragmatistische Lösung des Problemes übrig. Aber die gemeinsame Voraussetzung ist falsch. Ein Gedanke ist nicht deshalb wahr, weil er nützlich ist, sondern er kann sich unter Umständen als nützlich erweisen, weil er wahr ist. Der axiologischen Auffassung wird aber sofort der Boden entzogen, wenn man sich klarmacht, daß der Normbegriff in der Logik eine ganz andere Bedeutung hat, wie in der Ethik. Die Ethik ist, wie Wundt einmal bemerkt, die ursprüngliche Normwissenschaft. Denn die sittlichen Vorschriften richten eine Forderung an den Willen, die befolgt aber auch abgewiesen werden kann. Dagegen ist es, genau genommen, unmöglich, den Denkgesetzen entgegen zu denken. Der logische Irrtum ist nur möglich, weil wir nicht jeden Gedankenzusammenhang in seine letzten Bestandteile auflösen. Würde unsere Deduktion stets in strenger Folge von Urteil zu Urteil fortschreiten, so müßten uns die etwaigen Gedankensprünge und Widersprüche sofort als solche ins Bewußtsein treten.

Die am axiologischen Idealismus geübte Kritik trifft indessen nicht den Idealismus überhaupt. Er ist in der Geschichte in den beiden Hauptformen des platonischen und des kantischen Idealismus aufgetreten. Der Idealismus Platons scheitert an der schon von Aristoteles aufgezeigten Unmöglichkeit, zwischen der Idee als dem hypostasierten Allgemeinbegriffe und der Erscheinung eine verständliche und nicht bloß bildlich ausdrückbare Beziehung herzustellen. Er erweist sich auch dann als wissenschaftlich undurchführbar, wenn man unter der Idee nur den in der organischen Natur sich teleologisch durchsetzenden Gattungstypus, also die Zweckursache der Entwickelung versteht. Der platonischen Idee als dem raum- und zeitfreien Ansichsein der Wirklichkeit ist das kantische Ding-an-sich aufs nächste verwandt. Wie der griechische läßt auch der deutsche Denker das Ding-an-sich in die Formen des Raumes und der Zeit eingehen und damit zur Er-

scheinung werden. Nur hat sich bei ihm der objektive in einen subjektiven, der transzendente in den transzendentalen Idealismus verwandelt. In unseren Verstandesbegriffen drückt sich also nicht mehr das Wesen der Dinge aus, sondern die Kategorien dienen nur noch zur Ordnung der Erscheinungswelt und dem Ding-an-sich ist mit der Eigenschaft, Allgemeinbegriff zu sein, die Denkbarkeit überhaupt verloren gegangen. Von den Ideen als subjektiven Ordnungsformen gilt aber etwas ähnliches wie von den Gesetzen des Denkens. So wenig das Denkgesetz ein Gebot ist, dem sich der Intellekt, man weiß nicht weshalb, unterzuordnen hätte, so wenig sind die „Kategorien" Schemata, die wir auf den Empfindungsstoff zu übertragen verpflichtet wären, wenn Erfahrung zustande kommen soll. Denn so verstanden würde die Lehre vom a priori in die ältere Theorie der angeborenen Ideen zurückfallen — eine Gefahr, die Kant nicht völlig vermieden hat.

Die Begriffe sind vielmehr Erzeugnisse unseres Denkens, entstanden in der Wechselwirkung seiner logischen Funktionen mit dem Stoffe der Erfahrung. Nichts ist im Verstande, was nicht vorher in den Sinnen gewesen wäre — ausgenommen der Verstand selber. Macht man Ernst mit diesem wohl zu Unrecht gegen Locke sich wendenden Worte Leibnizens, so wird es dem Idealismus ebenso tötlich wie dem reinen Empirismus. Es gibt keine Erfahrung ohne Denken, es gibt aber auch nicht zwei verschiedene Quellen der Erkenntnis, eine deren Ursprung das Sein und eine deren Ursprung die Idee wäre. Unsere Aufgabe kann es also nicht sein, Pragmatismus und Idealismus einfach miteinander zu verbinden, beziehungsweise die eine Weltansicht durch die andere zu ergänzen, sondern wir haben nach einer Deutung der Wirklichkeit zu suchen, die über beide in gleicher Weise hinausführt und ihren gemeinsamen Fehler vermeidet.

Hier tritt nun der metaphysische Voluntarismus in die Lücke, auf den wir durch Kant selber hingeführt werden. Der dem sittlichen Gebote unterworfene Wille ist dem Mechanismus der Erscheinungswelt enthoben. Daraus folgt, daß das Gute das eigene Gesetz des Willens sein muß. Damit steht aber in Widerspruch die Vorschrift der kantischen Moralphilosophie, die Pflicht entgegen der Neigung lediglich um der Pflicht willen, oder was dasselbe

besagt, aus reiner Achtung vor dem Sittengesetze zu erfüllen. Diese Forderung ist undurchführbar, weil der Wille nur durch die Triebfeder des Gefühles in Bewegung gesetzt wird, die Achtung aber nicht als Gefühlsmotiv wirken und mit sinnlichen Neigungen nichts zu tun haben soll. Wir können nur sittlich handeln, weil uns das Gute beglückt; und wäre es selbst psychologisch möglich, daß eine bloße gefühlsfreie Idee Willenshandlungen auszulösen vermöchte, so würde das Gesetz, vor dessen „feierlicher Majestät" der Wille sich beugen müßte, ihm fremd und äußerlich gegenüberstehen. Wir hätten, statt des von Kant erstrebten autonomen, wiederum ein heteronomes Moralprinzip.

Das Anliegen der Kantischen Moralphilosophie ist, den Gedanken des Wertes, der in der Ethik seine berechtigte Stelle hat, gegenüber der subjektiven Willkür und dem individuellen Belieben sicherzustellen. Das Gute soll allgemeingültiger, also objektiver Wert sein. Das scheint aber nicht möglich, wenn es seine Wurzel im Gefühle, sondern nur, wenn es seinen Ursprung in der Vernunft hat. Die idealistische Ethik ist im Rechte, soweit sie sich gegen den Hedonismus richtet. Der Hedonismus begeht den Fehler, daß er die Motive mit den Zwecken des Willens verwechselt: Die Gefühlsbefriedigung kann wohl Triebfeder, sie kann aber für sich allein und losgelöst von einem vorstellbaren Bewußtseinsinhalte niemals Ziel des Handelns sein. Wir erstreben nicht Lust im allgemeinen, sondern bestimmte lusterregende Tatsachen. Darum ist auch die sittliche Tat nicht nur der unerläßliche Einsatz für den Gewinn sittlicher Lust, sondern diese Lust würde uns sogar in dem gleichen Augenblicke entschwinden, in dem wir unser Absehen ausdrücklich auf sie richten wollten. Die Freude, die dem liebevollen und sein Ich vergessenden Spender aus der anderen erwiesenen Wohltat zuwächst, kann der nicht herbeizwingen, der kalten Herzens Almosen austeilt und, unfähig zu wirklichem Mitgefühle, sich an der Sonne des eigenen Edelmutes wärmen möchte. In diesem Sinne darf man sagen, das Gute könne und müsse um des Guten willen, also nicht irgendwelcher ihm selbst fremden Zwecke halber getan werden.

Auch dem Utilitarismus gegenüber erweist sich der ethische Idealismus als der überlegenere Gegner. Der Utilitarismus kann in

den beiden Formen der individuellen und der universellen Wohlfahrtsethik auftreten. Weder in der einen noch in der anderen vermag er jedoch Motive aufzubringen, die hinreichend stark wären, den Willen zu bestimmen. Der individuelle Utilitarismus stellt das Handeln ausschließlich in den Dienst der eigenen oder der fremden Einzelpersönlichkeit und ihrer Zwecke. Im ersten Falle wird er zum Egoismus und scheidet damit aus der Reihe der ethischen Systeme überhaupt aus. Wie hoch man aber die opferfreudige Hingabe der Menschen an den Menschen auch schätzen mag, so ist doch der absolute Altruismus ebenso widersittlich wie der absolute Egoismus. Denn mein Anspruch auf Glück ist sicherlich nicht schlechter begründet als der aller übrigen Menschen, und die Zumutung, jeder solle sich für die anderen aufopfern, schließt einen offenbaren Widersinn ein, da auf diese Weise das Handeln überhaupt zwecklos werden würde. Aber auch der Gedanke der allgemeinen Wohlfahrt läßt, als Endzweck des Sittlichen hingestellt, die Frage offen, was denn mich veranlassen könne, mein persönliches Wohl dem der Gesamtheit unterzuordnen. Die Erwägung, daß ich im Dienste der Gesamtheit mir selbst am besten diene, reicht nicht hin, um in jedem Einzelfalle dem sozialen oder humanen Zwecke zum Sieg über den individuellen zu verhelfen, und vollends wäre die Aussicht auf etwaige Teilhaberschaft an einem künftigen allgemeinen Menschheitsparadiese ein doch allzu unsicheres Entgelt für die in der Gegenwart zu ertragenden Mühen und Leiden.

Angesichts des zweifellosen Mißerfolges, den der Utilitarismus zu verzeichnen hat, wird es dem Idealismus leicht, nun seinerseits den Grundsatz aufzustellen, das Sittliche besitze überhaupt keinen ableitbaren, sondern einen völlig in sich selbst ruhenden, von jeder Zweckbeziehung unabhängigen Wert. Dennoch ist es schwer, sich hierbei zu beruhigen. Vielmehr wird man geltend machen können, daß die beglückende Macht des sittlichen Handelns nicht notwendig in seinen Erfolgen gesucht werden muß. Sie kann sehr wohl in der Tat als solcher schon enthalten sein. Liegt doch das wahre Glück des Menschen überhaupt nicht im passiven Genusse, sondern im Arbeiten und Wirken. Jede Arbeit aber, die im Sinne oder zu Gunsten der Allgemeinheit geleistet wird, einschließlich des keine unmittelbaren praktischen Zwecke verfolgenden wissen-

schaftlichen und künstlerischen Schaffens, hat die Eigenschaft, daß sie den persönlichen Willen über die engen Schranken des Ich hinaushebt und ihm eine in räumlicher Beziehung umfassendere, in zeitlicher Hinsicht dauerndere Auswirkung sichert. Als Glied einer universalen Willensgemeinschaft erlebt der Individualwille, der damit seine eigene Sphäre ins Unendliche erweitert, die höchste innere Befriedigung. Wohl kann er durch keine Beweisführung genötigt werden, den Gefühlswert des Sittlichen zu bejahen; da aber die Anerkennung der ethischen Imperative seinem Wesen und seinem Verhältnis zu den übrigen Willenseinheiten entspricht, so dürfen wir die sittliche Bestimmtheit des Willens als die normale, den Wert des Sittlichen als objektiv oder allgemeingültig bezeichnen. Die Kantische Formel: Handle so, daß die Maxime deines Willens jederzeit als Prinzip einer allgemeinen Gesetzgebung dienen kann, behält ihre Bedeutung, auch wenn der von der praktischen Vernunft behauptete Wert an sich ebenso unhaltbar ist, wie das von der theoretischen gesetzte Ding-an-sich. Nur erscheint jene Formel jetzt als das eigene Lebensgesetz des Willens. Sie wird mithin erst lebenskräftig, wenn man sie aus dem Gedankenkreis des Idealismus in den des Voluntarismus überträgt.

Überhaupt verdient der Idealismus des unbedingten: „Du sollst" keineswegs das uneingeschränkte Lob, das man ihm vielfach zu spenden pflegt. Wer nur aus Pflicht handelt, der handelt meist lieblos und fanatisch und neigt dazu, das Leben bloßen Abstraktionen aufzuopfern. Insbesondere darf nicht verkannt werden, daß der starre Pflichtidealismus auf den deutschen Staatsgedanken eine schädigende Wirkung ausgeübt hat. Jene Lebensanschauung trägt die Schuld, wenn der bedenkliche Satz als Axiom aufgestellt werden konnte, daß der Staat alles, der einzelne nichts bedeute, ein Satz, der freilich auch mit der Weisung Kants, den Menschen immer nur als Zweck, niemals bloß als Mittel zu gebrauchen unverträglich ist. Auch liegt es in erster Reihe an ihr, wenn deutsche Art und Denkweise dem Fremden häufig unverständlich und unsympathisch bleibt.

Allerdings scheint gerade die voluntaristische Ethik ein unbedingtes Aufgehen des Individuums in der Gesamtheit zu fordern. In Wahrheit verkündet sie ihm ein befreiendes: Stirb und werde!

Der Individualwillen soll sich dem Gesamtwillen nicht sowohl unter- als einordnen. Den berechtigten Ansprüchen des Individualismus oder Personalismus tritt deshalb die aktivistische Lehre nicht entgegen. Wenn man den Staat gelegentlich nicht nur als organisierten Gesamtwillen, sondern sogar als Gesamtpersönlichkeit bezeichnet hat, so darf nicht vergessen werden, daß es sich dabei um einen bloß bildlichen Ausdruck handelt. Fehlt doch dem Gesamtgeiste die Einheit des Erlebniszusammenhanges, die das Individualbewußtsein auszeichnet und die Persönlichkeit als in sich abgeschlossene Größe entstehen läßt. Auch der Hinweis auf die Tatsache, daß bereits die menschliche Persönlichkeit eine aus zahllosen niederen Willenseinheiten zusammengesetzte Gesamtpersönlichkeit darstellt, bringt den Unterschied zwischen ihr und der im übertragenen Sinne so genannten Staatspersönlichkeit nicht zum Verschwinden.

Der ethische Voluntarismus verwandelt sich in den religiösen, wenn wir von dem empirischen Begriffe des Menschheitswillens zu der metaphysischen Idee des Weltwillens aufsteigen und die Gemeinschaft vernünftig-sittlicher Persönlichkeiten als das Endziel der kosmischen Entwickelung auffassen. Der Übergang von der ethischen zur religiösen Idee ist notwendig, wenn nicht das sittliche Ideal schließlich doch als ein Wert von beschränkter Geltung erscheinen soll. So wenig unser Denken imstande ist, mit absoluten Größen zu rechnen, so unvermeidlich muß es das Absolute als Grenzbegriff stehen lassen. Das gilt für die Religionsphilosophie und Ethik ebenso wie für die Naturphilosophie. Nicht der Gedanke, an einem Ziele mitzuarbeiten, das nur von einer beschränkten Zahl lebender Wesen anerkannt und erstrebt wird, vermag die höchste Begeisterung und den Entschluß auszulösen, für dieses Ziel alle Kräfte einzusetzen, sondern erst die Überzeugung, daß das sittliche Menschheitsreich in der Richtung des kosmischen Fortschrittes selbst liegt, und daß sich in ihm der Sinn alles Seins und Geschehens enthüllt.

Die kosmische Entwickelung, die in der organischen Natur bis zum Menschen und weiter in der Geschichte der Kulturmenschheit zu immer höheren und umfassenderen Willenseinheiten emporsteigt, erweist sich so als das Ringen des Weltwillens nach Verwirk-

lichung und Offenbarung seines tiefsten Wesensgehaltes, der Mensch aber als berufen, an seinem Teile dem metaphysischen Zwecke zu dienen. Dieser Zweck verliert nichts von seinem inneren Werte, wenn er auch, so weit unsere Erfahrung reicht, nur an einem verschwindenden Punkte des Kosmos und während einer kleinen Spanne Zeit zu bruchstückweiser Erfüllung kommt. Denn sollte auch einst die Zeit herannahen, in der der alternde Planet dem Menschen und seiner Kultur keine Heimstatt mehr zu bieten vermag und alles Leben in ewigem Eise erstirbt, so werden doch die allgemeinen Bedingungen für die Erzeugung organischer und geistiger Wesen in der Welt nicht überhaupt verschwinden, sondern aller Wahrscheinlichkeit nach irgendwo und irgendwann einmal wieder eine neue Gestaltenfülle aus sich hervorgehen lassen. Mit ihr aber wird zu seiner Zeit ohne Zweifel auch das sittliche Ideal wieder zu neuem Leben erwachen.

Der absolute Weltwille kann nicht als ein jenseitiges Prinzip gedacht werden. Bedürfte es, um sich selber auszuwirken und darzustellen, nicht der Vermittelung des Weltprozesses, so müßte der höchste Wert, den wir als die vollendete Selbstentfaltung persönlichen Geisteslebens in einem Reiche der Vernunft und Güte beschreiben, unabhängig von allem endlichen Sein und Geschehen immer schon erreicht sein. Das bedeutete aber die Wert- und Sinnlosigkeit der innerweltlichen Entwickelung. Und wie das sittliche Handeln, so wäre auch das wissenschaftliche Erkennen durch jene dualistische Voraussetzung gelähmt. Würde sie doch unvermeidlich die gesetzmäßige Ordnung der Welt nicht mehr als Ausdruck des eigenen Willens der Dinge, sondern als einen ihnen von außen her auferlegten Zwang erscheinen lassen. Das hätte dann zur Folge, daß unberechenbare Ausnahmen dieser Ordnung als möglich zugelassen werden müßten.

Als überall von den gleichen Gesetzen beherrscht ist die Welt eine formale, als Verbindung zahlloser Willensindividuen ist sie eine qualitative, als Mittel zur Realisierung ethischer Zwecke ist sie eine teleologische Einheit. Aber der Grund ihrer Einheit muß schon deshalb ihr immanent sein, weil sonst ein neues Prinzip die Verbindung zwischen Weltgrund und Weltinhalt zu übernehmen hätte. Endlich hebt die äußere Scheidung zwischen Welt-

grund und Weltinhalt die Idee des Absoluten selber auf. Ein Gott, der seiner Schöpfung, wie der menschliche Künstler seinem Werke, äußerlich gegenüberstünde, würde eben hierdurch zu einem endlichen und beschränkten Wesen. Der Weltwille kann mithin nur als eine in den Einzelwillen sich betätigende, wenngleich beständig über jede endliche Schranke hinausgreifende Macht vorgestellt werden. Die Einheit ist von der Vielheit nicht zu trennen. Die Religion allerdings pflegt den Weltgrund zu personifizieren und ihn in ein, wie erhaben auch immer gedachtes, überweltliches Einzelwesen zu verwandeln. Sie redet in Bild und Gleichnis und muß so reden, wenn anders sie das Absolute der Vorstellung näher bringen will. Sie schützt sich damit vor dem Irrtume, der in der Vielheit der Erscheinungen selber die letzte Tatsache erblickt, kann aber, ohne ihre eigenen höchsten Anliegen preiszugeben, den Gedanken nicht völlig verleugnen, daß Gott und Welt nur die zwei Seiten einer und der nämlichen Wirklichkeit sind. Oder mit Schleiermacher zu reden: Die Welt ohne Gott ist ein Chaos; Gott ohne die Welt ein leeres Phantasma.

Andererseits aber läßt sich die Einheit nur als tragender und umfassender Grund der Vielheit festhalten. Das Ganze besteht nicht nur in unserer Zusammenfassung, sondern ist, wenn auch nicht zeitlich, so doch logisch ursprünglicher als die Summe seiner Teile. Der Weltgeist verhält sich zu den Einzelgeistern nicht bloß wie der allgemeine Begriff des geistigen Lebens, sondern diese sind offenbar nur in ihrer Verbindung mit dem geistigen Alleben wirklich und deshalb als seine Setzungen oder Ausstrahlungen aufzufassen. Hierzu kommt, daß wir die Welt nicht als ruhendes Sein, sondern als Entwickelung und zwar ihrem inneren Wesen nach als eine beständige Neuschöpfung geistiger Tatsachen und Werte zu begreifen haben. Der Kosmos ist in keinem Augenblick, sondern wird in jedem Momente. Der Wille erzeugt sich stets aufs neue durch seine eigene Tätigkeit. Die Einzelwillen aber treten zu immer höheren und umfassenderen Willensgemeinschaften zusammen, deren letzter Grund nur in dem schöpferischen Gesamtleben gefunden werden kann. Selbstverständlich ist dieser Gedankengang wiederum nur innerhalb des Voluntarismus möglich.

Dem Unendlichen und Unbedingten kann sich unser Denken nur im grenzenlosen Fortschritte nähern. Es ist selbst nicht sowohl ein Gedanke als vielmehr ein Gefühl, das uns daran erinnert, keine erreichte Erkenntnisstufe für die letzte und endgiltige zu halten, sondern immer wieder über sie hinauszuschreiten. Das Gefühl, die Grundform alles Wollens, ist also auch das eigentliche Organ zur Erfassung des Göttlichen und deshalb die religiöse Grundfunktion. Im Gefühle erlebt der Naturmensch seinen Gott als Macht, der Kulturmensch den seinen als sittlichen Willen. Da aber das Verhältnis von Gott und Welt, Unendlichem und Endlichem, Bedingtem und Unbedingtem nicht auf eine rationale Formel gebracht werden kann, so ist hier der Punkt erreicht, wo die Metaphysik des Willens übergeht in die Mystik des Gefühles.

Anmerkungen.

1) Vgl. Erich Adickes, Charakter und Weltanschauung, 1907. Ders., Die Zukunft der Metaphysik. Weltanschauung, her. von Max Frischeisen-Köhler, 1911, S. 219 ff.

2) Vgl. Arthur Liebert, Der Geltungswert der Metaphysik. Philosoph. Vorträge der Kantgesellschaft, H. 10, 1915.

3) Vgl. Wilhelm Wundt, Einleitung in die Philosophie [6], 1914, S. 77.

4) Vgl. Johannes Volkelt, Die Quellen der menschlichen Gewißheit, 1906. Dazu: F. R. Lipsius, Johannes Volkelt als Religionsphilosoph. Festschrift, Joh. Volkelt zum 70. Geburtstage gewidmet, 1918.

5) Vgl. I. Kant, Kritik d. prakt. Vernunft, her. v. Kehrbach, S. 147.

6) Vgl. Aloys Riehl, H. von Helmholtz in seinem Verhältnis zu Kant, Kantstudien Bd. IX, 1904. Sonderdruck S. 47.

7) Vgl. Wilhelm Ostwald, Naturphilosophie. Die Kultur der Gegenwart, Tl. I, Abt. VI. Systematische Philosophie [2], 1908, S. 138 ff. Hierzu: F. R. Lipsius, Vorfragen der Naturphilosophie, Kantstudien, her. v. Vaihinger, Bd. XX, S. 199 ff.

8) Vgl. Aristoteles, Metaphysik, I, c. 9, p. 992.

9) Vgl. Platon, Timäus, p. 50 sqq.

10) Vgl. B. Bavink, Allgemeine Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaft. Eine Einführ. i. d. moderne Naturphilosophie, 1914, S. 108.

11) Vgl. E. Mach, Mechanik [4], S. 531.

12) Vgl. W. Voigt, Phänomenologische und atomistische Betrachtungsweise. Die Kultur der Gegenwart, Tl. III, Abt. III, 1. Physik, her. von Warburg, 1915, S. 717, 725 f.

13) Vgl. Pierre Duhem, Die Wandlungen der Mechanik und der mechanischen Naturerklärung, übers. von. Ph. Frank, 1912. Ferner: Abel Rey, Die Theorie der Physik bei den modernen Physikern, übers. von R. Eisler, 1908, S. 40, 130.

14) Vgl. Otto Liebmann, Zur Analysis der Wirklichkeit [4], 1911, S. 295 Anm.

15) Vgl. Moritz Schlick, Die philosophische Bedeutung des Relativitätsprinzipes. Zeitschrift für Philosophie und philos. Kritik, her. v. H. Schwarz, Bd. 159, H. 2, 1915: „Alle geradlinigen und gleichförmigen Bewegungen, von denen in Naturgesetzen die Rede ist, sind relativ." Die Ausführungen des Textes zeigen, daß und weshalb diese Behauptung Schlicks nebst den daraus gezogenen Folgerungen irrig ist.

16) Vgl. über die Antinomien des Trägheitsprinzipes: Paul Johannesson, Das Beharrungsgesetz, 1896.

17) Vgl. Aloys Müller, Das Problem des absoluten Raumes und seine Beziehungen zum allgemeinen Raumproblem, 1911, S. 15 f.

18) Vgl. Julius Schultz, Die Bilder von der Materie, 1905, S. 56.

19) Vgl. Edmund König, Die Materie, 1911, S. 61.

20) Zur Kritik der Energetik vgl. Edmund König, Kant und die Naturwissenschaft, 1907, S. 158 ff., und Julius Schultz, a. a. O. S. 100 f.

21) Vgl. Ferdinand Rosenberger, Die moderne Entwickelung der elektrischen Prinzipien, 5 Vorträge, 1898, S. 153 ff. Betrachten wir zwei um einen gemeinsamen Schwerpunkt in den Entfernungen r und r', rotierende Massen m und m' mit den gegenseitigen Beschleunigungen g und g', so ist

$$g + g' = \frac{4\pi^2 (r + r')}{T^2},$$

wenn T die Umlaufszeit bedeutet. Ferner können wir unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Kraft und Gegenkraft einander gleich sein müssen,

$$g + g' = c \frac{m' + m}{mm'},$$

und nach dem Newtonschen Gravitationsgesetz

$$c = \frac{m\, m'}{r^2}$$

setzen, wobei c die anziehende Kraft ist. Setzen wir den gewonnenen Wert für die zentralen Beschleunigungen in die erste Gleichung ein, und lassen wir gleichzeitig die Masse des Trabanten im Verhältnis zu der des Zentralkörpers unendlich klein werden und ihn dicht an dessen Oberfläche rotieren, so ergibt sich

$$m = \frac{4\pi^2 r^3}{T^2} = w^2 r^3,$$

wenn w die Winkelgeschwindigkeit bedeutet.

22) Vgl. Otto Wiener, Entwickelung der Wellenlehre des Lichtes. Kultur d. Gegenwart, Tl. III, Abt. III, Physik, 1915, S. 517 ff.

23) Vgl. G. Mie, Lehrb. d. Elektrizität u. d. Magnetismus, 1910, S. 712.

24) Nach den Berechnungen von De Sitter müßten sich in der Geschwindigkeit des von Doppelsternen zu uns gelangenden Lichtes Unterschiede bemerkbar machen, wenn das Ritz'sche Postulat angenommen

werden sollte. Vgl. H. A. Lorentz, Das Relativitätsprinzip. Drei Vorlesungen gehalten in Teylers Stiftung zu Haarlem. Beihefte zur Zeitschrift für den mathem. u. naturwissenschaftl. Unterricht, 1914, S. 4 ff.

25) Vgl. Erich Becher, Naturphilosophie. Die Kultur der Gegenwart, Tl. III, Abt. VII, 1, 1914, S. 329 f.

26) Vgl. J. Starck, Prinzipien der Atomdynamik I, 1910.

27) Vgl. Paul Bernays, Über die Bedenklichkeiten der neueren Relativitätstheorie, 1913, S. 15 Anm.

28) Vgl. Lothar Heffter, Über eine vierdimensionale Welt, 1912.

29) Vgl. Frischeisen-Köhler, Das Zeitproblem. Jahrbücher der Philosophie, I, 1913, S. 154.

30) Vgl. August Kirschmann, Die Dimensionen des Raumes, Philosoph. Studien, her. v. Wundt, Bd. 19.

31) Vgl. Morton C. Mott-Smith, Metageometrische Raumtheorien, 1907, S. 90 f.

32) Vgl. Moritz Schlick, Raum und Zeit in der gegenwärtigen Physik, 1917, S. 50.

33) Vgl. Jonas Cohn, Relativität und Idealismus, Kantstudien, Bd. XXI, S. 222 f.

34) Vgl. P. Ehrenfest, Zur Krise d. Lichtätherhypothese, 1903, S. 19.

35) Vgl. Ernst Wiechert, Die Mechanik im Rahmen der allgemeinen Physik. Kultur d. Gegenwart, Tl. III, Abt. III, 1. Physik, 1915, S. 46. Über das Uhrenparadoxon, vgl. H. A. Lorentz, a. a. O., S. 31.

36) Vgl. Moritz Schlick, a. a. O. S. 33.

37) Vgl. V. Bjerknes, Die Kraftfelder, 1909.

38) Vgl. Arthur Korn, Eine Theorie der Gravitation und der elektrischen Erscheinungen auf Grundlage der Hydrodynamik [2], 1898.

39) Vgl. Hans Witte, Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach einer mechanischen Erklärung der elektrischen Erscheinungen, 1906.

40) Vgl. Svante Arrhenius, Das Werden der Welten, 1913, S. 188 ff.

41) Vgl. Erich Becher, Weltgebäude, Weltgesetze, Weltentwickelung, 1915, S. 260 f.

42) Vgl. Erich Becher, Gehirn und Seele, 1911, S. 366 ff. Hierzu: F. R. Lipsius über Becher, G. u. S. Vierteljahrsschrift für wissenschaftl. Philosophie und Soziologie, her. v. P. Barth, 1913.

43) Vgl. H. Schwarz, Grundfragen d. Weltanschauung, 1912, S. 89 ff.

44) Vgl. O. Liebmann, Zur Analysis der Wirklichkeit [4], 1911, S. 552 f.

45) Vgl. I. Kant, Kritik der reinen Vernunft, her. v. Kehrbach, S. 674.

46) Vgl. Ludwig Busse, Geist und Körper, Seele und Leib [2], 1913, Anhang v. Ernst Dürr, S. 510.

47) Vgl. Alexander Moszkowski, Das Relativitätsprinzip. Archiv für systemat. Philosophie, her. v. Ldwg. Stein, Bd. 17, H. 3, 1911.

48) Vgl. Friedrich Nietzsche, Werke, Bd. XII, 24—27.

49) Vgl. Friedrich Nietzsche, Werke, Bd. XV, 303.

50) Vgl. Kurt Sternberg, Der Kampf zwischen Pragmatismus und Idealismus in Philosophie und Weltkrieg, 1917.

Druck von Bär & Hermann in Leipzig.

A 000 051 155 0

Alfred Kröner Verlag in Leipzig

Einheit der Erkenntnis und Einheit des Seins

Von

Friedrich Reinhard Lipsius

Geheftet 6 Mark. Gebunden 8 Mark

Philosophie der Werte

Von

Wilhelm Ostwald

Geheftet 8 Mark. Gebunden 10 Mark

Geschichte der Entwicklungslehre

Von

Heinrich Schmidt

Geheftet 12 Mark

Elemente der Völkerpsychologie

Von

Wilhelm Wundt

Geheftet 12 Mark. Gebunden 15 Mark

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen